Preis DM. 1.-

Postversandort München

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

24. JAHRGANG

2. Aug.-Heft 1952 Nr. 16

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Erstes Neuheitenheft: Das Empfänger-Bauprogramm 1952/53

PHILIPS

PHILIPS

Uranus 53

BESONDERE VORZÜGE:

Stilvoll gehaltenes Edelholz-Tischmodell mit Drucktasten und zwei Doppelknöpfen.

Superhet mit Vorstufe — kombinierter Lang-, Mittel-, Kurz- und UKW-Empfangsteil mit Ratiodetektor.

11 VALVO-Röhren, 8 (Rundfunk-), 9 (UKW-) Kreise.

Bestmöglicher Fern-Empfang auf Lang / Mittel / Kurz auch bei den bestehenden schwierigen Empfangsbedingungen.

Hohe Wiedergabequalität durch 10 Watt-Gegentakt-Endstufe und zwei 6-Watt-PHILIPS-Konzertlautsprecher.

Leichte Kurzwellenabstimmung durch Kurzwellenlupe.

Hohe und tiefe Töne unabhängig voneinander kontinuierlich regelbar mit optischer Anzeige.

Magisches Auge — auch bei UKW-Empfang wirksam.

Eingebauter UKW-Dipol auf Lang / Mittel / Kurzwelle umschaltbar. Drucktastenschaltung der Wellenbereiche kombiniert mit Netzschalter und mit zusätzlicher AUS-Taste.

Flutlichtskala mit übersichtlicher Stations- und Frequenzeinteilung.

Umschaltbar auf alle gebräuchlichen Wechselspannungen.

TECHNISCHE DATEN:

Typ BD 724A (Wechselstrom) mit Vorstufe, 8 (Rundfunk-) 9 (UKW-) Kreisen, 11 VALVO-Röhren: EF 42, ECH 42, EF 43, EAF 42, EB 41, ECC 40, 2xEL 41, EM 34, 2xEZ 80. 4 Wellenbereiche: UKW / Lang / Mittel / Kurz. Zwei 6-Watt-PHILIPS-Lautsprecher, ⌀ 20 2mm. Elektr. Ausgangsleistung: 10 Watt. Leistungsaufnahme: ca. 75 W. Netzspannungen: 110 / 125 / 220 / 245 Volt Wechselspannung. Maße: 650 x 400 x 270 mm. Gewicht: 14,5 kg.

JOTHA-Radio

Unsere Favoriten 1952/53

JEDES GERÄT WIE IMMER EIN JUWEL AUS DEM SCHWARZWALD

JOTHA-Mercedes R ein Meisterstück Schwarzwälder Präzisionsarbeit

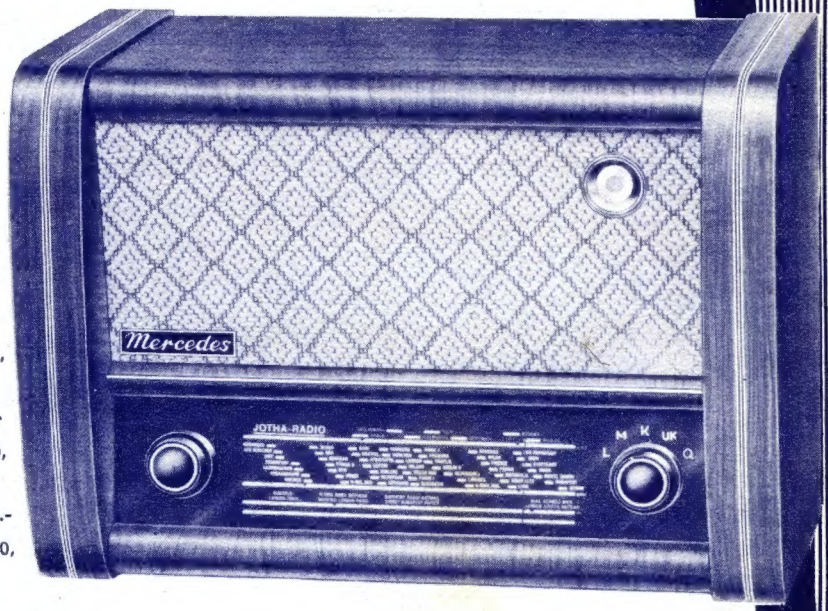
Ein Edelsuper für alle Wellenbereiche mit **Ratio-Detektor und Vorstufe**

15 Kreise = (6-AM-Kreise für Mittel-, Lang- und Kurzwelle, mit Vorstufe, **9-UKW-Kreise** und 1-ZF-Saugkreis 468 KHz)
In elegantem, formschönem, hochglanzpoliertem Edelholzgehäuse
2 Skalenlampen 6,3 V, 0,3 A
5 Schaltungen (L, M, K, UK, TA)
Pat. geeichte **UKW-Namensskala**
6-W-Hochleistungs-Konzert-Lautspr. perm.-dyn.
Automatischer Schwundausgleich
Kontinuierliche Tonblende. Große Vollsichtskala mit Wellenbereichanzeiger, eingebaute UKW-Antenne, Gegenkopplung, Anschluß für Tonabnehmer und 2. Lautsprecher.
Das Gerät ist umschaltbar auf 110/125/150/220/240V

»Mercedes« R mit mag. Auge . . . . **DM 275.-**
11 Röhrenfunktionen mit 8 Röhren
Bestückung: EF 80, ECH 42, EF 85, EAF 42, EAA 91, EL 41, EM 11, AZ 11, wahlweise Selen
Gehäuseabmessungen: 470 x 335 x 245 mm

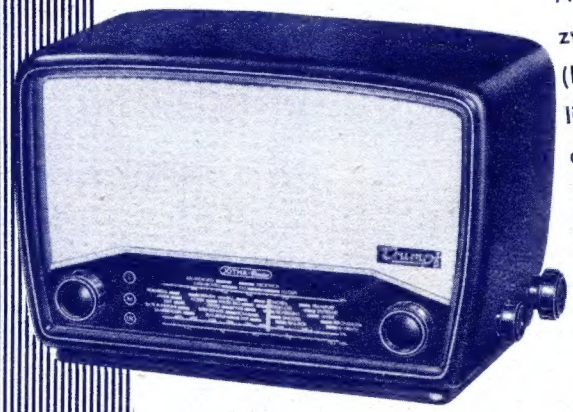
»Mercedes« 245 R ohne mag. Auge **DM 245.-**
9 Röhrenfunktionen mit 6 Röhren
Bestückung: ECH 42, EF 85, EF 41, EABC 80, EL 41, AZ 41, wahlweise Selen
Gehäuseabmessungen: 500 x 345 x 245 mm

»Mercedes« 265 RL mit mag. Auge **DM 265.-**
10 Röhrenfunktionen mit 7 Röhren
Bestückung: ECH 42, EF 85, EF 41, EABC 80, EL 41, EM 11, AZ 41, wahlweise Selen
Gehäuseabmessungen: 500 x 345 x 245



JOTHA-Trumpf 52 Der bewährte Name mit gutem Klang

Das begehrte Gerät **mit UKW** ist wieder da! Mit Recht spricht man von ihm als dem besten seiner Klasse.



Auf Mittel- und Langwelle ein Kreis · Auf UKW-Empfang zwei Kreise, kein Pendler · **Super-Audion-Schaltung (D.B.P.a.)** · **Kein Rauschen** bei UKW · **Beleuchtete** Flutlichtskala · Eingebauter Sperrkreis · Schwenkbare Antennenankopplung · 3 Röhren, 110/125 oder 220/240 Volt umschaltbar

Für Mittel- und Langwelle **DM 79.50**
Bestückung: UF 11, UL 41, UY 41 oder Selen.

Mit **UKW,** Mittel- und Langwelle **DM 99.50**
Bestückung: UCF 12, UL 41, UY 41 oder Selen · Formschönes, beliebtes Preßgehäuse, Gehäusegröße 305 x 210 x 160 mm

ELEKTRO-APPARATE-FABRIK J. HÜNGERLE K.-G.
KÖNIGSFELD/SCHWARZWALD

Im Zeichen des Fortschritts:

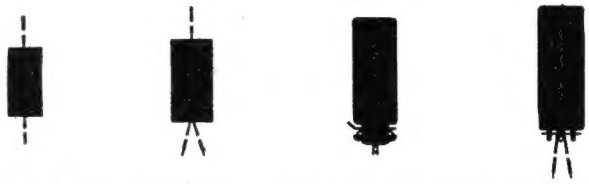
TONFUNK
violetta
U·K·W·FERNSUPER

Mit Klaviertasten
und Gleitchassis

DRAEGER

ELKO

ein Qualitätsbegriff für
Sicherheit und Leistung



ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

DRÄGERWERK · HEINR. & BERNH. DRÄGER · LÜBECK

DREI
TOUREN
ZEHN
PLATTEN
SPIELER

»Rex« der König der Zehn-Plattenspieler ist ein Universalgerät der Zukunft. Er gewährleistet verzerrungsfreie Wiedergabe höchster Brillanz und Klangschönheit.

»Rex-Standard«

Wechselstrom 110/125 und 220/240 Volt umschaltbar, 50 Perioden - Hebelumschaltung für 3 Geschwindigkeiten 33⅓, 45 und 78 U/min. - spielt 10 Schallplatten der Größen 17 cm, 20 cm, 25 cm und 30 cm ⌀ - umschaltbares Duplo-Kristall-System für Normal und Mikro-Schallplatten - Tonabnehmer-Auflagegewicht 9 g - Wiederholung jeder Schallplatte möglich formschöne, ausgereifte Konstruktion - geringe Einbaumaße - Klangregler - Federaufhängung. Preis DM 170.-

»Rex-Sonderklasse«

Wechselstrom 110, 125, 150, 220 V umschaltbar, 50 Perioden - der 3-Touren-Zehn-Plattenspieler welcher den höchsten Ansprüchen gerecht wird - mit auswechselbarem Magnet-System P 3000 für Normal- und Mikro-Schallplatten - eingebauter 2 stufiger Vorverstärker mit getrennter Baß- und Höhenregulierung - Lautstärkeregler - Federaufhängung - jede Schallplatte kann beliebig oft wiederholt werden. Preis DM 295.-

Perpetuum-Ebner
St. Georgen / Schwarzwald

TELEFUNKEN

Verkaufs Schlager

für 1952/53

Schon jetzt zeigt es sich, daß Telefunken mit seinen neuen Geräten ein großer Wurf geglückt ist. Kaum waren die ersten Telefunken-Super erschienen, da hörten wir schon von überall her nur Lob über ihre vorbildlichen Leistungen — besonders auf UKW — und die Bestätigung eines guten Verkaufserfolges. Aber damit nicht genug! Wir werden in Kürze das Programm wertvoll ergänzen.

Telefunken-Super - die Rundfunkempfänger mit dem UKW-Qualitätszeichen.

Andante – DER PRIMUS INTER PARES

Wechselstrom- u. Allstromausführung 8 Röhren einschl. Trockengleichrichter 8 AM- u. 9 FM-Kreise · Ratiodetektor Temperatur-Kompensation · getrennte Abstimmung für AM und FM · Drucktastenschalt. · magisches Auge · eleg. Edelholzgehäuse · Kurzwellenlupe 2 Lautsprecher · Bandbreitenregelung

W: DM 378.-
GW: DM 383.-

Decapo – DAS UKW-WUNDER

Wechselstrom- und Allstromausführung · 7 Röhren einschl. Trockengleichrichter · 6 AM- u. 9 FM-Kreise · Ratiodetektor Temperatur-Kompensation magisches Auge · elegantes Edelholzgehäuse.

DM 258.-

TELEFUNKEN

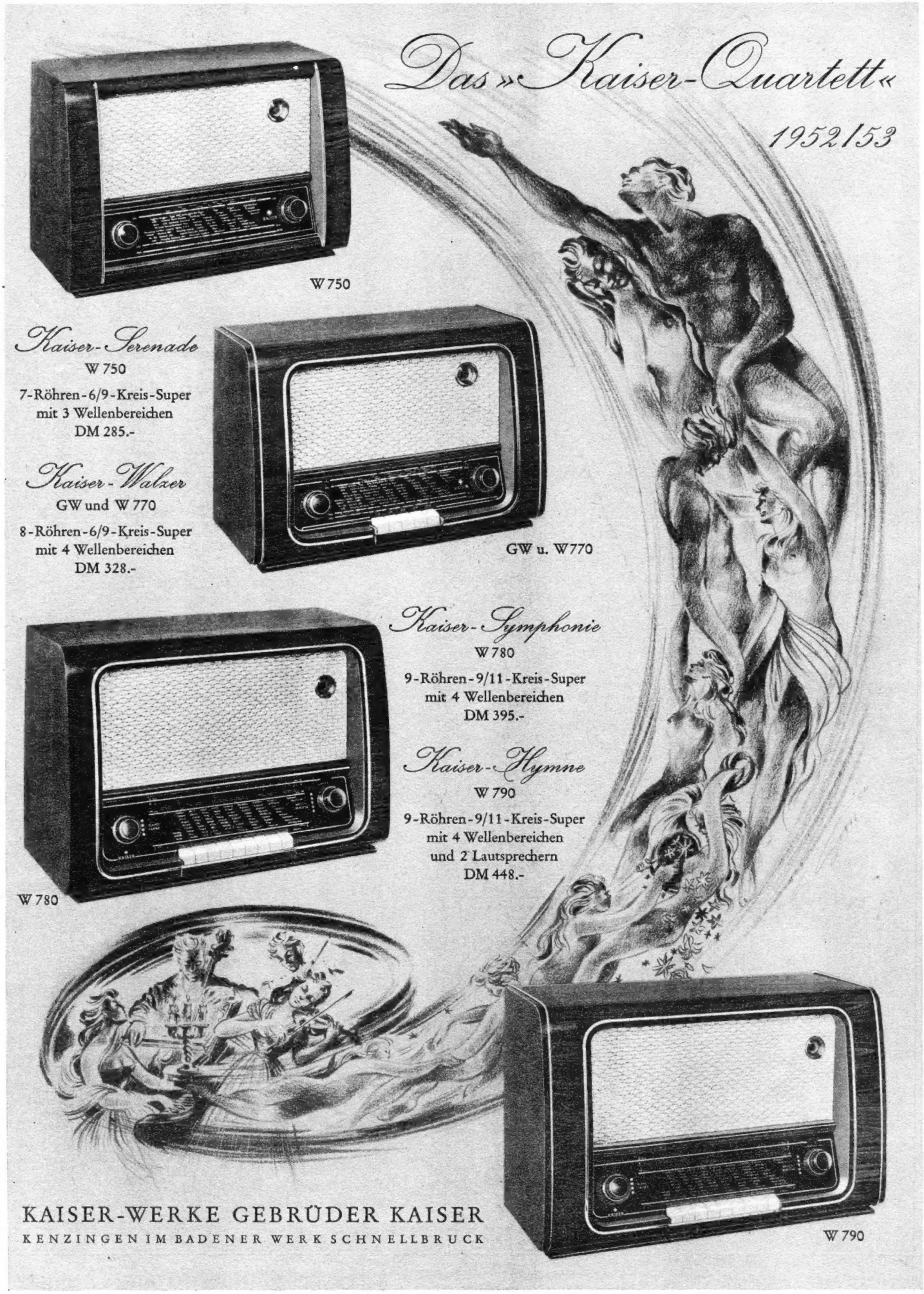
UKW

Bürgt für besondere UKW-Qualität

Plattenspieler TP 352

Wechselstromausführung · 3 Toureplaufwerk Telefunken-Tonarm mit Doppelnadelsystem für Normal- und Langspielplatten · 2 Ausführungen: Chassis mit Zarge und Einbau-Chassis für große und kleine Tonmöbel.

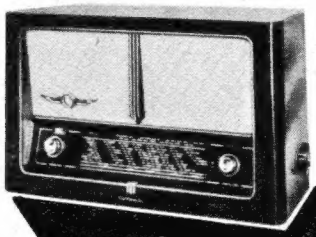
Chassis mit Untersatz: **DM 98.-**


Das »Kaiser-Quartett«
1952/53
W 750
Kaiser-Serenade
W 750
7-Röhren-6/9-Kreis-Super
mit 3 Wellenbereichen
DM 285.-
Kaiser-Walzer
GW und W 770
8-Röhren-6/9-Kreis-Super
mit 4 Wellenbereichen
DM 328.-
GW u. W 770
Kaiser-Symphonie
W 780
9-Röhren-9/11-Kreis-Super
mit 4 Wellenbereichen
DM 395.-
Kaiser-Hymne
W 790
9-Röhren-9/11-Kreis-Super
mit 4 Wellenbereichen
und 2 Lautsprechern
DM 448.-
W 780
W 790
KAISER-WERKE GEBRÜDER KAISER
KENZINGEN IM BADENER WERK SCHNELLBRUCK

JMPERIAL

entwickelte weiter:

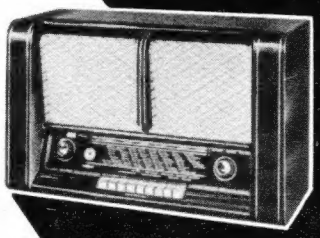
8/10 KREIS-SERIE
1952/53



603 W

JMPERIAL

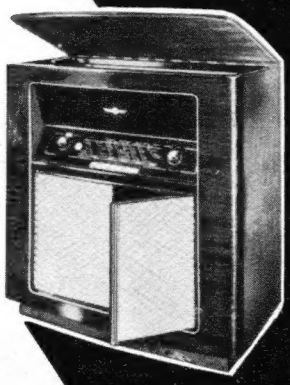
6+2/10 Kreis- AM/FM-
SPITZEN-SUPER
8 Röhren + Selengleichrichter
UKW-Vorstufe, Ratio-Detektor
3stufiger ZF-Verstärker mit Begrenzer



622 W

JMPERIAL

8/10 Kreis- AM/FM-
GROSS-SUPER
9 Röhren + Selengleichrichter
Endröhre EL12, UKW-Vorstufe
2 Lautsprecher
2 Baßregister
2 Bandbreitenregister
durch die neuen Klangtasten



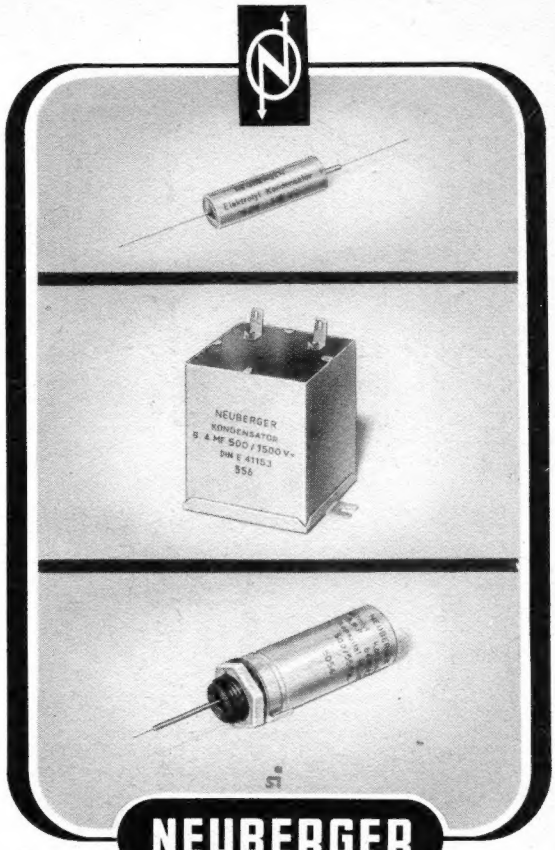
700 W

JMPERIAL

MUSIK-TRUHE
mit
8/10 Kreis- AM/FM-Großsuper
8 Röhren + Selengleichrichter
UKW-Vorstufe, Ratio-Detektor
3stufiger ZF-Verstärker mit Begrenzer · 2 Lautsprecher
Klangregistertasten
10fach Plattenwechsler

STASSFURTER JMPERIAL

CONTINENTAL-RUNDFUNK G·M·B·H OSTERODE (HARZ)



NEUBERGER
Kondensatoren

JOSEF NEUBERGER · MÜNCHEN B 25 · Fabrik elektrischer Meßinstrumente

HYDRA WERK **DIE BESTE GARANTIE**

sind die Erfahrungen mit dem millionenfach bewährten modernen Elektrolyt-Kondensator, dessen räumliche Vorteile gleichfalls außer Zweifel stehen. Deshalb:

HYDRA-KONDENSATOREN

für die Radio- und Fernseh-Technik

zu verwenden, heißt Schritt halten, denn sie entsprechen stets den neuesten Bedürfnissen dieser Fachgebiete. Sie werden von einem Unternehmen hergestellt, das seit Jahrzehnten auf Kondensatoren spezialisiert ist.

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20

24. JAHRGANG

Funkschau

2. August-Heft 1952 Nr. 16

Eine neue Radio-Saison

„Ich erkläre die Rundfunk-Ausstellung für eröffnet." So oder in ähnlicher Form sprach irgendein prominenter Mann zu den zahlreichen Ehrengästen, die dem Eröffnungs-Festakt beiwohnten. Das Gelände mit den schönen Hallen um den Berliner Funkturm war vor dem Kriege der alljährliche Schauplatz der Rundfunk-Ausstellung, die zum Ausgang des Sommers den Startschuß für eine neue Saison gab. 1939 zeigte die deutsche Radio-Industrie ihre Produktion geschlossen zum letztenmal und erst elf Jahre später wurde die Tradition in Düsseldorf wieder aufgenommen, nachdem im Spätherbst 1949 eine „Funkschau" kleineren Ausmaßes in Berlin durchgeführt worden war. 1950 erklang also wieder der „Paukenschlag" für den Saisonbeginn, wie man die Ausstellung nannte. 1951 und 1952 blieb er ungeschlagen.

Der Rhythmus, den die Rundfunkwirtschaft kennt, bleibt aber in seinem Ablauf unverändert — auch ohne Ausstellung. In den letzten fünf Monaten des Kalenderjahres liegt der Hauptteil des Umsatzes. Die ersten Monate nach Weihnachten bilden die Nachsaison, die einmal länger, einmal kürzer währt, und die Sommermonate sind die Zeit des stillen Geschäftes. Auch noch so große Umsätze in Autoradio- und Batteriegeräten — die Umsätze sind nur relativ groß — bilden keinen Ausgleich.

Wieder einmal steht die Radiowirtschaft — Industrie, Großhandel und Einzelhandel — am Beginn eines neuen Geschäftsjahres. Wird es erfolgreich sein, oder werden seine Ergebnisse enttäuschen? Die Frage ist nicht leicht zu beantworten, denn es sind der bestimmenden Faktoren sehr viele. Entscheidend ist dabei die Meinung des Käufers, der die Skala seiner Bedürfnisse aufstellt. Wird dabei der Rundfunkempfänger auch im kommenden Jahr im oberen Teil dieser Skala zu finden sein?

Radioapparate gehörten nach dem Kriege zu den begehrtesten Artikeln, war doch die Produktion durch Kriegsschäden, Demontagen und Rohstoffmangel gewaltig gedrosselt. Für 1946 und 1947 wird die Menge der hergestellten Geräte auf nur 120 000 bzw. 240 000 Stück geschätzt. Erst nach der Währungsreform begann der systematische Aufbau der Fabriken, begann aber auch das Sterben der vielen Auch-Fabriken, die im rauhen Wind des Wettbewerbs nicht bestehen konnten. Die alten Marken — nicht alle — kamen wieder, und auch einige neue gesellten sich hinzu, zum Teil sogar mit sensationellem Erfolg.

Die Nachfrage nach Radiogeräten war im 2. Halbjahr 1948 unerwartet groß. Der Drang nach der billigsten Unterhaltung, die der Rundfunkempfänger für 2 DM Gebühr im Monat zweifellos bietet, konnte von den Fabriken nicht im vollen Umfang befriedigt werden. Das Jahr 1948 ergab eine Produktion von ca. 500 000 Geräten, die zu sehr hohen Preisen abgesetzt wurden. Im Dezember aber schon kamen erste Krisenzeichen. Der Wunsch nach einem Empfänger war nach wie vor da, aber der Käufer war nicht gewillt, die geforderten Preise zu zahlen. Das Geschäft in der Nachsaison fiel fast ganz aus, und erst der Monat Mai brachte zu gesenkten Preisen eine Belebung des Absatzes, die bei weiter sinkenden Preisen anhielt. 1,4 Millionen Geräte kamen in diesem Jahr aus den Fabriken. 1950 stieg die Produktion erneut an, auf 2 370 000 Empfänger, und das bei Preisen, die zur Düsseldorfer Funkausstellung einen vorläufigen Tiefstand erreichten. Das Zauberwort „Korea" tat ein übriges, um dieses Jahr zu einem großen Erfolg der Radiowirtschaft werden zu lassen.

Eine sorgfältig vorgenommene Schätzung ergab für die Jahreswende 1950/51 einen Lagerbestand von etwa 600 000 Geräten. Dieser hohe Lagerbestand verhinderte aber nicht, daß 1951 einen neuen Produktionsrekord von 2 647 000 Empfängern brachte. Auch der Absatz war ausgezeichnet, denn der Lagerbestand Ende 1951 war mit 700 000 Stück nur um 100 000 höher als ein Jahr zuvor. UKW war in diesem Jahr das Zauberwort, das noch eine ganze Weile seine Wirkung tun dürfte.

1952 brachte erneut ein leichtes Sinken des Preisniveaus, das nach der Düsseldorfer Funkausstellung angezogen hatte. 549 000 Geräte wurden im ersten Halbjahr produziert, weniger als in der Vergleichszeit des Vorjahres, denn man nahm auf die Lagerbestände Rücksicht und glaubt nicht, daß die stürmische Entwicklung nach oben anhält, wenn auch zu einem ausgesprochenen Pessimismus Anlaß nicht besteht.

Etwa 15,5 Millionen Haushalte hat die Bundesrepublik, und 10 254 717 Rundfunkteilnehmer wurden am 1. Juli 1952 gezählt. Mehr als 5 Millionen Haushalte sind also noch ohne Radio und könnten angesichts des niedrigen Preisniveaus als Käufer gewonnen werden. Unter den Rundfunkhörern werden auch noch 6 bis 7 Millionen sein, die den mehr oder weniger starken Wunsch haben, ihr Gerät durch ein neues mit UKW-Teil zu ersetzen.

Die große Reserve für die deutsche Radiowirtschaft liegt also in den Haushalten ohne Radio bzw. mit Radio ohne UKW. Das ist angesichts des niedrigen Preisniveaus eine reelle Chance, die bei entsprechender (Gemeinschafts?-)Werbung genutzt werden kann.

Fernsehgeräte werden in relativ und absolut kleinen Mengen vorerst nur in Hamburg, Berlin und dem westdeutschen Grenzgebiet (holländischer Fernsehsender Lopik) verkauft. Erst die Inbetriebnahme des Fernsehsenders Langenberg (1. Januar 1953) und der gleichzeitige Übergang des NWDF auf ein tägliches Programm bei guter Qualität können die Umsatzzahlen steigern. Bis dahin muß dem Publikum die Wahrheit des Satzes „Radio ist etwas anderes als Fernsehen, Radio- und Fernseh-Gerät ergänzen sich und ersetzen sich nicht" immer wieder klargemacht werden. Diese Aufgabe ist nicht einfach, und die Schwierigkeit ihrer Lösung bedroht die Umsätze der Radiowirtschaft. Dieses Problem war auch entscheidend für den Beschluß, die Funkausstellung in Düsseldorf Ende August ausfallen zu lassen.

Chancen und Sorgen wurden dargestellt. Die Radiowirtschaft hofft, daß sie die Sorgen, die sich in erster Linie um das Fernsehen drehen, möglichst wenig auswirken und die Chancen in den kommenden Monaten ihren Ausdruck im Absatz von Hunderttausenden von Empfängern finden.

Dipl.-Kfm. Alfred Sanio

Aus dem Inhalt

Eine neue Radio-Saison 295
Aktuelle FUNKSCHAU 296
Die Geräte des Baujahres 1952/53 297
Die technischen Einzelheiten der neuen Empfänger 298
Die Messung der Störstrahlung an UKW-Empfängern 306
Magnafon, ein neues Amateur-Magnettongerät 312
Kristall-Mikrofone mit niederohmigem Ausgang 316
FUNKSCHAU-Prüfberichte
Philips-Philetta 52 318
Grundig 4010 - ein ideenreiches Gerät 320
Schaltungsfeinheiten beim Telefunken-Super Andante 322
LC-Meßgerät für den Funkpraktiker 323
Hilfsgerät für Radio-Werkstätten 324
Funktechnische Fachliteratur 324
Vorschläge für die Werkstattpraxis: Korrektur verzogener Zentriermembranen, Explosion von Elektrolytkondensatoren, Germanium-Dioden als Umschalter für einfache Telefonanlagen 326
Spulenrevolver für hochwertige Empfänger 326
Schmetterlings-Antennen für Fernsehzwecke 327
Ein neuer Drehkondensator 327
Vorteile von Scheibenkondensatoren 327
Tasten-Aggregate 328
Neue Potentiometer 328
Hf-Stecker-Garnitur 329
Gehäuse-Flachlautsprecher 329
Moderne Batterien 330
Neuerungen 331
Geschäftliche Mitteilungen 332
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 332
UKW-Antennen nach dem Rahmenprinzip 334

Die **Ingenieur-Ausgabe** enthält außerdem:

ELEKTRONIK Nr. 4

Allgemeine Forderungen der Industrie an elektronische Geräte 25
Zündkennlinien und Gittersteuerung von Ionenröhren 26
Dielektrische Verstärker 27
Die physikalischen Grundlagen der Wiedergabe tiefer Töne durch Lautsprecher 28
Berichte aus der Elektronik: Metallsucher für Holzstämme .. 32

AKTUELLE FUNKSCHAU

Künftige Fach-Ausstellungen

Auch in diesem Jahr wird in den Hallen am Funkturm in Berlin - Charlottenburg die Deutsche Industrieausstellung durchgeführt. Die Elektrotechnik mit der Radio- und Fernsehtechnik wird in drei Hallen in Erscheinung treten, darunter in den beiden größten Hallen des Berliner Ausstellungsgeländes mit zusammen 8000 qm. Halle I/West bleibt wegen der vorhandenen Antennenanlagen der Rundfunk- und Fernsehindustrie vorbehalten; daneben werden Post, NWDR und Rias vertreten sein, und auch die Schallplattenindustrie, die Tonmöbel und die Rundfunk-Bauelemente werden in dieser Halle ausstellen Die eigentliche Elektroindustrie wird ihre Ausstellung unter dem Motto „Lebensstandard der freien Welt" durchführen und hauptsächlich auf einem Gemeinschaftsstand Konsumgüter und konsumnahe Erzeugnisse der Elektrotechnik zeigen. Der Termin der „Deutschen Industrieausstellung 1952" wurde auf den 19. September bis 5. Oktober festgesetzt.

Die Deutsche Musikmesse wird vom 11. bis 15. September in Düsseldorf durchgeführt. Auf ihr wird die Fonoindustrie in der Maschinen-Halle mit einer sehr umfassenden Ausstellung vertreten sein, ein Anlaß, der viele Angehörige des Radiofachs zu einem Besuch veranlassen dürfte. Wir glauben, daß der Radiotechniker auch sonst auf seine Kosten kommen wird, denn es ist sicher, daß auch elektronische Orgeln und andere Musikinstrumente, Tonabnehmer für Gitarren, Verstärker und Lautsprecher für diesen Sonderzweck zur Austellung kommen werden.

Die Deutsche Verkehrsausstellung München 1953 wird vom 20. Juni bis 11. Oktober im städtischen Ausstellungspark auf der Theresienhöhe durchgeführt; sie soll einen weitumfassenden Überblick über das große und vielschichtige Gebiet des modernen Verkehrs und der modernen Nachrichtenwege geben. Gruppe E der Ausstellung wird u. a. das Fernmeldewesen mit Telegrafie, Fernmeldebau- und Fernsprechtechnik, Funkwesen und Forschung enthalten. Es ist nicht zu zweifeln, daß diese große Verkehrsschau, die in der Verkehrsausstellung München 1925 einen erfolgreichen Vorgänger besitzt, dem größten Interesse in Deutschland und im Ausland begegnen wird, zumal in Zusammenhang mit ihr eine Reihe einschlägiger Fachtagungen und Kongresse veranstaltet werden soll.

Neuer Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler-Verband

Um die Organisation des Rundfunkgroßhandels mit erhöhter Schlagkraft auszustatten und auch auf die kommenden Aufgaben im deutschen Fernsehen vorzubereiten, hat sich der Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDR) gebildet. Die bisher im Verband des Elektro- und Radiogroßhandels (VERG) zusammengeschlossenen Elektrogroßhändler bilden sich zu einem selbständigen Elektrogroßhandelsverband um, der die alleinige Vertretung des Elektro- und Beleuchtungskörper-Großhandels in der Bundesrepublik ist. Der Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDR) ist demgemäß die alleinige Vertretung des Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhandels in der Bundesrepublik. Er hat seinen Sitz in Dortmund, Hohenzollernstraße 27 (Telefon 2 24 03), und hat seine Tätigkeit auf der Grundlage der direkten Zugehörigkeit seiner Mitglieder aufgenommen. Damit hat ein bedeutender und starker Partner der deutschen Rundfunkwirtschaft eine wichtige organisatorische Umgestaltung vollzogen, die sich zweifellos zum Nutzen dieses Wirtschaftszweiges auswirken wird.

Pressekonferenz bei Nora-Radio

Auf einer Pressekonferenz anläßlich der Eröffnung der Westberliner Fernsehwochen gab Nora-Radio als Vertriebsfirma der Heliowatt-Werke das Empfängerprogramm 1952/53 bekannt. Es erscheinen vier neue Modelle: als größtes Gerät der 8/11-Kreis-Tastensuper „Imperator 53" mit 13 Röhrenfunktionen und 5 Wellenbereichen (DM 525.—), als Vertreter der guten Mittelklasse der 6/9 - Kreis - Super „Egmont 53" mit 11 Röhrenfunktionen (DM 328.—), ein zweiter 6/9-Kreis-Super mit zehn Röhrenfunktionen „Troubadour 53" (DM 237.-) und als „Noraphon 53" der bekannte, mehrfach verbesserte 6 - Kreis - Koffersuper für Heim und Reise (DM 210.—). Die beiden Nora-Fernsehempfänger „Lumen" und „Lux" werden weiter gebaut, ein drittes Modell wird zur Berliner Industrie-Ausstellung herauskommen. Hkd.

Mensch und Technik, Darmstadt 1952

Wenn die Leser dieser Fachzeitschrift heute einen Hinweis auf eine Veranstaltung finden, die nicht streng zu ihrem Gebiet gehört, so hat das einen zweifachen Grund: Zunächst ist es der Ort der Veranstaltung, Darmstadt, der in besonderem Maße fachverbunden ist, durch das Fernmeldetechnische Zentralamt, durch die Blaupunkt-Werke und schließlich durch die Fernseh - Gesellschaft. Zweitens ist es die enorme Bedeutung, die die Bemühungen der Veranstalter auch für Rundfunkempfänger und Fernsehgerät als technische Gebrauchsgegenstände haben und in zunehmendem Umfang gewinnen. In Darmstadt findet vom 20. bis 22. September das „Darmstädter Gespräch" unter dem Thema „Mensch und Technik, Erzeugnis, Form, Gebrauch" statt, und vom 20. September bis 2. November wird ferner eine Ausstellung veranstaltet, die dem gleichen Thema gewidmet ist.

Die Träger dieser Veranstaltung bemühen sich mit großem Ernst, eine enge und sinnvolle Verbindung zwischen der Technik und der Kultur herzustellen. Darmstädter Gespräch und Ausstellung liegen auf der gleichen Linie, wie das Schaffen des Arbeitskreises für industrielle Formgebung im Bundesverband der deutschen Industrie, der am 4. April seine 2. Arbeitstagung abhielt. Fortschrittliche Radiofirmen haben die Ideen dieser Kreise aufgegriffen und die Gestaltung ihrer Geräte Menschen übertragen, die den angeführten Bemühungen nahe stehen — hier liegt die unmittelbare Verbindung zwischen unserer Industrie und den Arbeiten des Darmstädter Kreises. Wer sich für diese Veranstaltungen interessiert, wende sich an die Geschäftsstelle, Darmstadt, Kasinostraße 3, die gern aufklärende Mitteilungen versendet. Man erhofft sich dort vor allem eine Mitwirkung aller Kreise, die in der künstlerischen und kulturell tadelfreien Gestaltung industrieller Erzeugnisse eine wichtige Aufgabe unserer Zeit sehen. Schw.

Neues Körting-Werk in Oberbayern

Es ist von den alten Körting-Mitarbeitern immer wohltuend empfunden worden, daß man ihrem Ergehen und dem ihres Werkes in den stärker technisch interessierten Fachkreisen eine besonders große Anteilnahme entgegenbrachte. Der Grund hierfür ist wohl darin zu sehen, daß die Verbindung zwischen den Körting - Werken in Leipzig und den Technikern im Handel und in den Werkstätten sowie den ernsthaften Amateuren stets eine sehr enge war, einmal, weil Körting sich durch den Bau hervorragender Netz- und Verstärkertransformatoren und Lautsprecher bereits frühzeitig einen guten Namen machte, zweitens, weil die Firma das Gebiet der Firmen-Literatur besonders pflegte; zeitweise waren die Körting-Druckschriften über das fragliche Gebiet die umfangreichsten Informationen, die man haben konnte. Als Körting zum Empfängerbau überging, stand dabei die Technik am Anfang allen Bemühens, was den Körting-Empfängern stets gut bekommen ist. So konnten sich die Körting-Radio-Werke, als sie vor einigen Jahren erneut auf den Plan traten, auf das Vertrauen der Fachkreise als auf ihr wertvollstes Kapital stützen.

Körting ist in Leipzig böse mitgespielt worden. Hatte sich sein Inhaber, Oswald Ritter, schon während des Krieges gegen den Machtanspruch der Kriegsgeräte - Fertigung durchzusetzen, um wenigstens eine bescheidene Rundfunkempfänger - Herstellung aufrechtzuerhalten, so ging er nach Kriegsende mit aller Energie daran, sein Leipziger Werk auf Tonfilmgeräte umzustellen, um innerhalb seines Arbeitsgebietes zu bleiben. Empfänger konnten damals bekanntlich noch nicht gebaut werden. Alle Tüchtigkeit aber bewahrte ihn nicht vor der März 1948 erfolgten Enteignung. 70jährig, aller Mittel bar, kam er in die Westzone, um hier den Wiederaufbau seines Lebenswerkes zu beginnen. Nach einem kurzen Intermezzo in der Nürnberger Gegend konnte er im Schloß Niedernfels bei Marquartstein Boden fassen, wo er mit treuen Körting - Leuten und auch mit neuen Kräften, die die Wirren des Krieges in diese Gegend verschlagen hatten und die sich mit der Entwicklung elektromedizinischer Geräte beschäftigten, die Fertigung von Körting - Empfängern begann. Hierfür fand Oswald Ritter auch die Unterstützung des Bayerischen Staates, so daß man bald den Plan fassen konnte, das alte Schloß Niedernfels, das nicht nur viel zu klein, sondern für eine moderne und wirtschaftliche Serienfertigung räumlich auch völlig ungeeignet war, einmal zu verlassen und in einen modernen Fabrik-Neubau umzuziehen.

Die neue Körting - Fabrik entstand in Grassau in der Nähe des Chiemsees, am Fuße der Alpen, auf einem Werksgelände von 20 000 Quadratmeter. Als erste Baustufe wurden eine Werkshalle von 2500 qm Bodenfläche und ein Verwaltungsgebäude mit 1500 qm Büroraum aufgeführt, ein Komplex, der etwa 1500 Arbeitskräfte aufnehmen kann. Innerhalb weniger Wochen erfolgten nicht nur der Umzug der Fertigung in die neue Fabrik, sondern auch die Vorbereitungen für drei neue Modelle, mit deren Fabrikation im Juli begonnen wurde. Oswald Ritter, einer der ältesten und erfahrensten Unternehmer in der Radioindustrie, hatte das Glück, in Direktor Joachim Leopold einen technischen Leiter für das Werk zu finden, der in der Marktbeobachtung und in den modernen Fertigungsmethoden gleich gut bewandert ist. Ihm stehen als Laborchef Dr. Stierhoff, als Leiter der Prüfgeräteentwicklung G. Grübel und als Betriebsleiter H. Müller zur Seite, dazu viele erfahrene Spezialkräfte der Entwicklung, Arbeitsvorbereitung und Kalkulation. Der Verkauf der Firma wird von Herrn v. Rettberg geleitet, die Werbung liegt in den Händen von W. Pfeiffer. So ist das Unternehmen auch in personeller Hinsicht reorganisiert worden, um den ständig steigenden Anforderungen des Marktes gewachsen zu sein.

Über die drei neuen Körting-Modelle werden unsere Leser auf Seite 302 des näheren unterrichtet. Hier sei nur soviel gesagt, daß nach der Typen-Vielfalt, die auch bei Körting in den letzten Jahren herrschte, diese Beschränkung auf drei Inlands-Modelle (zu denen natürlich, bei den umfangreichen Exportverbindungen Körtings, noch mehrere Exportgeräte kommen) die Wirtschaftlichkeit der Fertigung so verbessert, daß diese drei Typen preislich besonders günstig liegen können. In der Gestaltung der Modelle, vor allem des preiswertesten, ist es zu begrüßen, daß größter Wert auf hervorragenden Klang und auf hohe UKW-Leistung gelegt wurde; auch das 300-DM-Modell gibt dank dem eingebauten, neuartigen Hochtonlautsprecher echte UKW-Qualität. So sind heute in fertigungstechnischer und typenmäßiger Hinsicht alle Voraussetzungen gegeben, daß die Marke Körting ihre frühere Bedeutung wieder zurückgewinnt. Oswald Ritter und seine Frau, die ihn in allem tatkräftig unterstützte, dürfen stolz auf diese Leistung sein, die sie hier vollbrachten.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post. **Monats-Bezugspreis** für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für **die Ingenieur - Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—. **Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung:** Franzis - Verlag, München 22, Odeonsplatz 2. — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Berliner Redaktion: O. P. Herrnkind, Berlin-Zehlendorf, Albertinenstr. 29. Fernruf: 84 71 46.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Litzkirch (Luz.)

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Größere Leistung bei kleineren Preisen

Die Geräte des Baujahres 1952/53

Die Empfängerindustrie war von jeher darauf eingestellt, technische Verbesserungen und niedrigere Preise dem Käufer schnellstens zugute kommen zu lassen, ohne konservativ bei bestehenden Modellen zu verharren. So bringt auch das neue Baujahr wieder recht bemerkenswerte Neuschöpfungen. Sie sind im wesentlichen durch die neuen Röhren EC 92, ECH 81 und EABC 80, durch nochmals verbesserte UKW-Empfangsleistungen und durch klangliche Fortschritte bestimmt.

Berichteten wir im Vorjahr, daß die UKW-Empfindlichkeitswerte von 100 µV auf 20 µV verbessert wurden, so wird diesmal ein weiterer Sprung um die gleiche Größenordnung gemacht. Die UKW-Empfindlichkeiten liegen allgemein bei 4 bis 5 µV, und sie erreichen bei Spitzengeräten die Grenze des technisch überhaupt Vertretbaren. Dabei ist man sich durchaus klar darüber, daß diese hohe UKW-Empfindlichkeit in den seltensten Fällen zum Fernempfang ausgenutzt wird, sondern vorwiegend eine Verstärkungsreserve für Gegenden mit heute noch schwacher UKW-Versorgung, oder für Teilnehmer mit ungünstigen Antennenverhältnissen ist.

Der UKW-Teil bestimmt überhaupt ganz wesentlich die Gesamtkonstruktion, und sogar das kommende Fernsehen übt einen Einfluß darauf aus. Der UKW-Oszillator muß nämlich strahlungssicher sein, damit seine bei 200 MHz liegenden Oberwellen nicht die Fernsehkanäle verseuchen. Statt der bisher zugelassenen Störstrahlung von 150 µV/m in 30 m Entfernung sollen deshalb künftig nur noch 30 µV/m zugelassen werden. Die Empfängerfirmen waren aber bemüht, selbst diesen Wert noch zu unterschreiten und haben darum UKW-Vorstufe und Oszillator sorgfältig geschirmt und entkoppelt. Allseitig geschlossene Abschirmkästen, aus denen nur die Röhrenkolben herausragen, sind deshalb keine Seltenheit. Für die Strahlungssicherheit ist auch die Leitungsführung von ausschlaggebender Bedeutung. So werden kurze geradlinige Drahtstücke bisweilen bereits als Selbstinduktionen zur Erzeugung der Oszillatorschwingung verwendet, während anscheinend sinnlose Umwege in der Drahtführung heißer Leitungen zur Kompensation störender Kopplungen dienen. Es sei darum hier bereits nachdrücklich darauf hingewiesen, daß eine anscheinend belanglose Leitungsänderung, ja selbst die geringfügige Verlegung eines Masseanschlußpunktes, die Funktion des UKW-Eingangsteiles ganz wesentlich beeinträchtigen kann und daher größte Sorgfalt bei etwaigen Reparaturen notwendig ist.

Hand in Hand mit der sorgsamen Durchbildung der Verdrahtung gehen die Bemühungen, den Oszillator temperaturfest zu machen, um störende Frequenzwanderungen zu verhindern. Diese Temperaturkompensation hat außerdem den Vorteil, daß die UKW-Skala unmittelbar in Megahertz geeicht werden kann.

Die Anwendung der Röhre EC 92 zeigt, daß die Schaffung einer einfachen Triode, der ersten nach der lange zurückliegenden AC 2, notwendig und zweckmäßig war. Die Mehrzahl der Entwicklungs-Ingenieure bevorzugt die getrennte additive Mischstufe für UKW. Wahrscheinlich sind die größere Überlagerungssteilheit, das geringere Rauschen und die bessere Abschirmmöglichkeit hierfür maßgebend gewesen, denn für die letztere Eigenschaft ist es doch sehr vorteilhaft, keine UKW-Leitungen über den Wellenschalter zu führen, sondern einfach die Anodengleichspannung vom AM-Oszillator auf den UKW-Eingangsteil umzuschalten. Daneben wird auch das Triodensystem der neuen ECH 81 vielfach in einer selbsterregten UKW-Mischstufe benutzt, während das Heptodensystem zur Vor- oder Zf-Verstärkung dient.

Klarer und geradliniger Schaltungsaufbau ist überhaupt ein wesentlicher Zug der neuen Schaltungen. So finden sich Reflexschaltungen in weit geringerem Maße als in den Vorjahren. Bei einigen Spitzengeräten werden wieder Bandfilter-Eingangsschaltungen angewendet, die eine unter den heutigen Wellenverhältnissen sehr erwünschte, besonders gute Spiegelselektion bieten. Ferner werden bei hochwertigen Geräten im AM-Zf-Teil bisweilen zwei Zf-Verstärkerröhren angewendet, weniger um die Verstärkung zu erhöhen, als um mehr als vier Zf-Kreise zur Trennschärfeverbesserung unterzubringen.

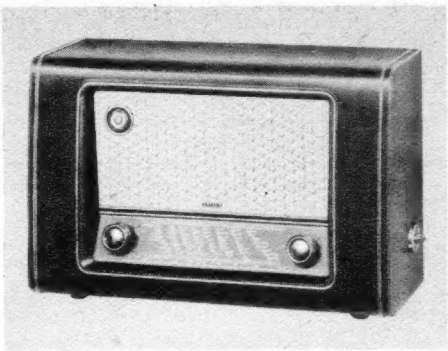
Bei der Demodulation bringt die neue EABC 80 Verbilligungen, da sie ohne zusätzliche Röhren oder Germaniumdioden FM- und AM-Gleichrichtung sowie die Nf-Verstärkung vereinigt. In einer Anzahl von Geräten werden aber auch noch die Duodioden EB 41 oder EAA 91 benutzt. Die Anordnung von mindestens drei Dioden beweist, daß man — von wenigen Einzelfällen abgesehen — vom Flankengleichrichter abgegangen ist und hauptsächlich Ratiodetektoren, aber auch Diskriminatorschaltungen verwendet. Die hochgezüchtete UKW-Empfindlichkeit läßt es vielfach ratsam erscheinen, neben der Begrenzerwirkung des Ratiodetektors auch einige Vorröhren zu regeln, oder als Begrenzerstufen arbeiten zu lassen.

Im Niederfrequenzteil endlich sind bei fast allen mittleren und großen Geräten weitgehende Klangregelschaltungen anzutreffen. Spitzenempfänger besitzen meist getrennte Höhen- und Tiefenregelung, um den persönlichen Wünschen in bezug auf Wiedergabe freien Spielraum zu lassen. Sehr gern werden Geräte der höheren Preisklassen mit den Endröhren EL 11 an Stelle der EL 41 bestückt, und bei Spitzengeräten findet sich vielfach die Type EL 12, oft auch Gegentaktstufen.

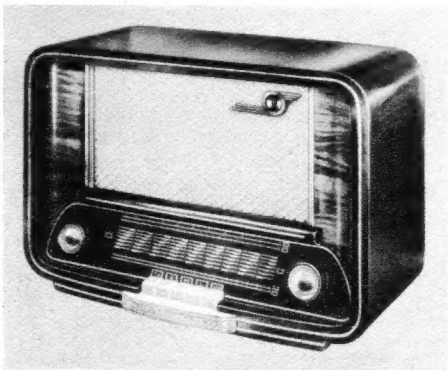
Bei den Lautsprechern setzt sich die ovale Form immer mehr durch, vorwiegend deshalb, weil sie in der Höhe weniger Platz erfordert, so daß Skalen und Gehäuse freizügiger gestaltet werden können. In den Spitzengeräten trifft man die Bestückung mit zwei und sogar drei Lautsprechern; als Hochtonlautsprecher werden bei manchen Firmen statische oder Kristallsysteme eingebaut. Bisweilen ist der Hochtonlautsprecher so mit dem Bandbreitenregler gekuppelt, daß er erst in Breitbandstellung wirksam wird.

Rein äußerlich fällt auf, daß die Drucktasten-Bereichschaltung in noch größerem Umfang als im Vorjahre angewendet wird. Manche Firmen bringen sämtliche Typen ihres Programms mit Drucktasten heraus. Zu dieser Entwicklung mag beitragen, daß heute viel öfter der Wellenbereich gewechselt wird, indem man von Mittelwelle auf UKW umschaltet. Dies läßt sich mit Tasten leichter als mit einem Drehschalter durchführen; dabei kann die rechte Hand am Abstimmknopf bleiben, während die linke die Tasten bedient. Recht interessant sind die unterschiedlichen Anordnungen des Netzschalters. Bei einer Reihe von Geräten wird durch Drükken einer Bereichstaste gleichzeitig eingeschaltet, und es ist eine besondere Taste nur zum Ausschalten vorgesehen. Bei anderen Ausführungen dient der Tastensatz nur als Wellenschalter und der Netzschalter ist wie bisher mit dem Lautstärkeregler kombiniert. Bei einigen Empfängern dient eine Taste zum Ein- und Ausschalten, während die zuletzt gedrückte Bereichstaste wirksam bleibt.

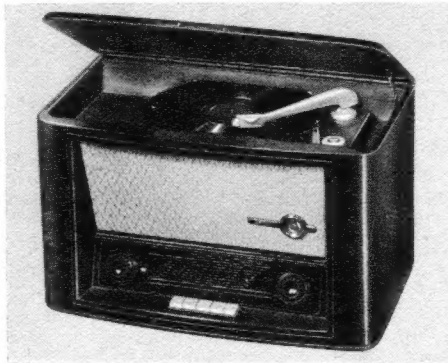
Eine angenehme Erweiterung des Tastsystems findet sich bei einigen Spitzengeräten in Form von Klangreglertasten. Erfahrungsgemäß ist der Hörer stets geneigt, Klangregler in die Endstellung zu drehen; legt man daher bevorzugte Klangfarben



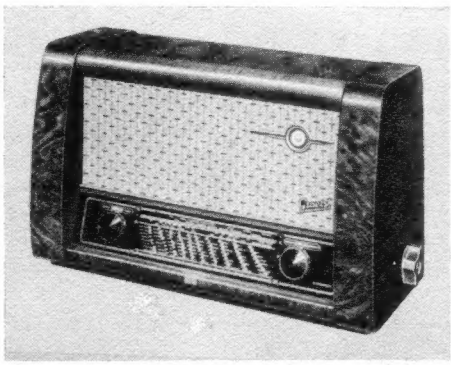
AEG-Super 42



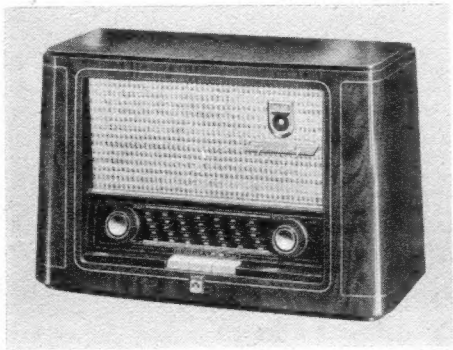
Blaupunkt-Ballade



Braun-Phono-Super 300 UKW



Graetz-Super 161 GW



Grundig 1012

auf Tasten, so werden damit schnelle und eindeutige Bedienungsmöglichkeiten geschaffen.

Die vor dem Kriege vielfach üblichen Stationstasten treten beim Heimempfänger nur selten in Erscheinung, da der Aufwand in schlechtem Verhältnis zu den Vorteilen steht. Einige Sonderkonstruktionen mit einer bzw. drei Ortssendertasten machen hiervon eine Ausnahme und werden sicher von vielen Hörern begrüßt werden. Bei getrennter UKW-Abstimmung besteht die Möglichkeit, einen Mittelwellen- und einen UKW-Sender einzustellen und wahlweise durch Umschalten der Bereichstasten hörbar zu machen.

Zur Zahl der Wellenbereiche ist zu sagen, daß man in diesem Jahr erstmalig in größerem Umfang bei den Geräten der untersten Preisklassen dazu übergegangen ist, entweder auf den Kurzwellen- oder den Langwellenbereich zu verzichten; nur dadurch ist vielfach die überraschend niedrige Preisgestaltung trotz verbessertem UKW-Teil überhaupt möglich geworden. Derartige Empfänger werden dann stets in zwei Ausführungsformen, UKW-MW-LW oder UKW-KW-MW, geliefert. Die Wünsche der Käufer sind landschaftlich verschieden; so werden im Rheinland vorwiegend Geräte mit Langwellenbereich (Luxemburg!) und z. B. in Bayern Geräte mit Kurzwellenbereich gewünscht. Daneben bestehen sogar Konstruktionen, die nur die zwei Bereiche UKW und MW besitzen. Allgemein fällt auf, daß der übertriebene Aufwand an mehrfachen Bandspreizungen für die KW-Bereiche selbst bei mittleren und großen Geräten zurückgegangen ist, da der normale Rundfunkteilnehmer doch nur in den seltensten Fällen Kurzwellensender abhört. Eine sehr interessante Entwicklung bahnt sich durch den Einbau von drehbaren Ferritstab-Antennen an. Ihre Richtwirkung kann dazu benutzt werden, um Störsender auszublenden. Sie wirken also wie Rahmenantennen, ohne deren störend große Abmessungen zu besitzen.

Bei den Gehäusen, die naturgemäß das erste Interesse des Käufers finden, wurden auch für diese Saison wieder neue und geschmackvolle Lösungen gefunden. Dabei ist jede Firma bemüht, eine eigene Linie herauszubilden. Besonders gut gelungene Gehäuseformen werden gern (mit entsprechenden Größen- und Ausstattungsunterschieden) für die ganze Typenreihe übernommen, wodurch alle Geräte auf den ersten Blick die Firmenzugehörigkeit erkennen lassen. Es liegt irgendwie im Zeitcharakter, daß das ganz schlichte und dezente, rein auf Möbelwirkung abgestimmte Holzgehäuse aufgegeben wird und stattdessen Gehäuse mit blanken Metall-Zierleisten bevorzugt werden. Wie bereits gesagt, wurden hierfür sehr geschmackvolle Lösungen gefunden, aber es besteht dabei die Gefahr, daß des Guten zuviel getan und der Metallzierat zu aufdringlich wird.

Im Ganzen kann man sowohl technisch, wie ausstattungsmäßig bei den neuen Empfängern eine deutliche Weiterentwicklung feststellen. Besonders durch den vor wenigen Jahren noch für undenkbar gehaltenen Aufschwung der UKW-Schaltungstechnik werden diese Neukonstruktionen zahlreiche weitere UKW-Freunde gewinnen und bei dem steigenden Interesse am UKW-Rundfunk in den anderen Ländern, wie die Stockholmer Wellenkonferenz bewies, auch auf dem Exportmarkt zunehmende Bedeutung erlangen. *Limann*

Die technischen Einzelheiten der neuen Empfänger

AEG

Von dem neuen Fertigungsprogramm werden zunächst zwei Typen vorgestellt. Beiden gemeinsam ist die hohe Trennschärfe im UKW-Bereich, die durch eine sechskreisige Zf-Selektion und je einen festen und abstimmbaren Vorkreis (außer dem veränderlichen Oszillator) erreicht wird. Ein neues UKW-Doppelvariometer mit Temperaturkompensation ergibt neben einer genauen und gleichmäßigen Skaleneichung auch vollständige Sicherheit gegen akustische Rückkopplung. In den AM-Bereichen wird die letztere durch doppelte Federung des Drehkondensators und besondere Schaltmaßnahmen verhindert. In den AEG-Geräten werden keine Reflexschaltungen verwendet. Die eingebauten UKW-Antennen sind praktisch richtwirkungsfrei und gestatten daher gleichmäßigen UKW-Empfang aus allen Richtungen. Das kleinere Gerät „Super 42" arbeitet mit 6/9 Kreisen und 7 Röhren, von denen eine ECH 81 im Eingang liegt. Bei UKW dient das Hexodensystem als Hf-Vorröhre mit auf Bandmitte abgeglichenem Gitterkreis und durchstimmbarem Anodenkreis, während das Triodensystem als additive Mischröhre arbeitet. Bei AM-Empfang wird die gleiche ECH 81 in der üblichen Weise als multiplikative Mischröhre benutzt. Die weitere Schaltung ist normal mit zweistufiger Zf-Verstärkung im FM- und einstufiger im AM-Kanal. Das Gerät enthält für den niedrigen Preis von 258 DM UKW- und MW-Bereich sowie wahlweise KW- oder LW-Bereich. — Beim „Super 62" handelt es sich um einen 8/9-Kreis-8-Röhren-Großsuper mit Drucktasten-Bereichschaltung und zwei Lautsprechern. Die Abstimmungen für AM (Drehkondensator) und FM (Variometer) werden getrennt bedient. Dadurch ist Drucktastenwahl zweier Sender möglich, indem z. B. auf den Mittelwellen-Ortssender und auf einen UKW-Sender abgestimmt wird. Durch Drücken der Bereichstasten wird dann vom einen zum anderen Sender umgeschaltet. Die beiden Lautsprecher bestehen aus einem permanent-dynamischen 6-W-System mit Nawimembran (21 cm ⌀) und einem Kristall-Hochtonlautsprecher. Die Nf-Klangregelung ist mit der Bandbreitenregelung gekuppelt, außerdem erfolgt dabei eine stetige Abschwächung der dem Hochtonlautsprecher zugeführten Spannung. Bei diesem Empfänger ist ein vollständig getrennter UKW-Eingang mit den Röhren EF 85 und EC 92 vorgesehen. Das Modell besitzt daher hervorragende UKW-Eigenschaften, großen Bedienungskomfort (durch die Tasten) und ausgezeichnete Wiedergabequalität. Preis 389 DM.

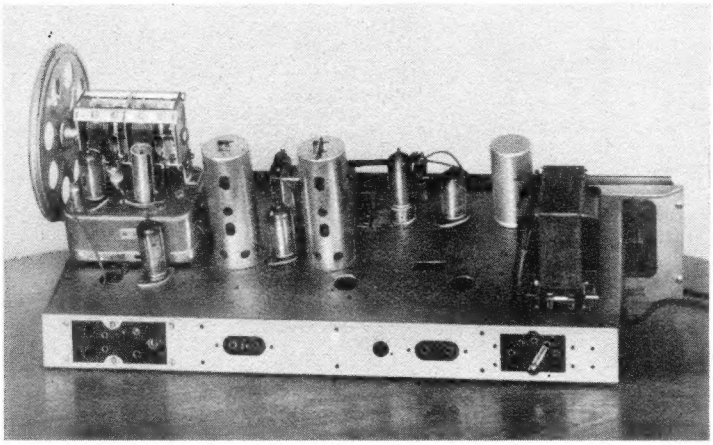
Die Pionierarbeit der AEG auf dem Magnetophongebiet findet ihre Fortsetzung in dem Klein-Magnetophon, das jetzt unter der Bezeichnung „KL 15/D" mit in den Kofferdeckel eingebautem Lautsprecher und Verstärker herauskommt. Bei dieser Ausführung ist also kein Rundfunkempfänger mehr zum Betrieb erforderlich, sondern ohne weitere Zusatzgeräte sind jederzeit Mikrofonaufnahmen und die Wiedergabe beliebiger Tonbänder möglich. Für besonders hochwertige Musikqualität ist selbstverständlich der Anschluß eines größeren Lautsprechers oder einer Lautsprecherkombination zu empfehlen. Der Ausgangsübertrager des Magnetophons ist für diese Möglichkeit entsprechend reichlich bemessen. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung vervollständigen den Bedienungskomfort.

Über das reichhaltige Export-Geräte-Programm dieser Firma wird später ausführlich berichtet.

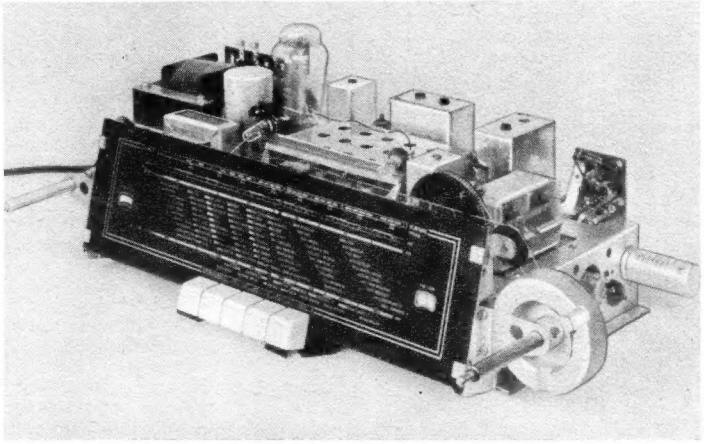
Blaupunkt

„Harmonische Serie" nennt Blaupunkt die Geräte des Baujahres 1952/53. Man gab ihnen die klangvollen Namen „Romanze", „Barcarole", „Arioso", „Toccata", „Ballade" und „Notturno". Dank sorgfältiger Entwicklungsarbeit erhielten diese Konstruktionen eine Reihe von bedeutenden technischen Neuerungen. So besitzen alle Geräte neben dem Diskriminator oder Ratiodetektor eine Hf-Vorverstärkung, die hohe UKW-Empfindlichkeit sowie völlige Rauschfreiheit und Unterdrückung von Störstrahlungen bewirkt. Temperatur-Kompensation und automatischer Frequenznachlauf bei einigen Typen sorgen für stabile und eichbare UKW-Abstimmung. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Antennenfrage zugewendet: alle Empfänger enthalten einen in fünf Stellungen schaltbaren Antennenwähler, der die günstigste Auswahl zwischen eingebautem Dipol, Außendipol, Netzantenne, Außen- oder Behelfsantenne erlaubt.

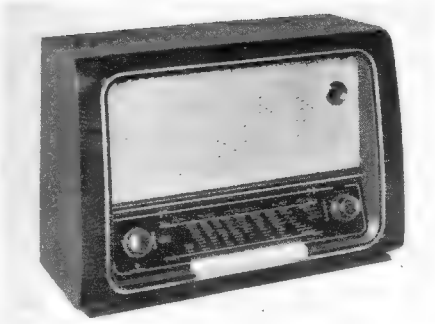
In den 6/9-Kreis-Supern „Romanze" und „Barcarole", die sich hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß der erste ein Preßstoff- und der zweite ein Holzgehäuse besitzt, wird die UKW-Eingangsröhre EF 41 in Duplex-Schaltung gleichzeitig zur Nf-Verstärkung herangezogen, so daß ein besonderes zusätzliches Nf-Röhrensystem eingespart wird. Als UKW-Demodulator dienen eine Diodenstrecke der Zf-Röhre EBF 80 und eine Kristalldiode,



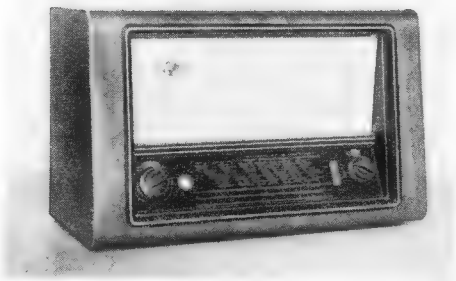
Das breite Chassis des Krefft W 528 ergibt eine übersichtliche Anordnung der Einzelteile. Unter dem Drehkondensator die Abschirmhaube des UKW-Teiles



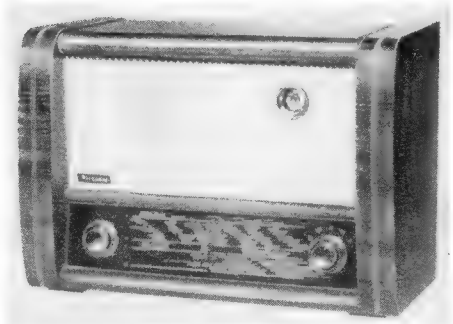
Drucktastengeräte, wie hier der Lorenz-Hohenzollern, besitzen oberhalb des Tastenaggregates den Spulenkasten mit den übersichtlich angeordneten Abgleichlöchern



Kaiser-Symphonie



Krefft W 528



Jotha-Mercedes R

also zwei wesensverschiedenen Dioden. Dank der angewandten Diskriminatorschaltung an Stelle eines Ratiodetektors werden die unterschiedlichen Kennlinien der beiden Diodenstrecken bedeutungslos. Das Triodensystem der AM-Mischröhre ECH 81 dient bei UKW zur additiven Mischung und das Hexodensystem zur FM-Zf-Verstärkung. So ergibt sich eine sehr sparsame Röhrenbestückung EF 41, ECH 81, EBF 80, EL 41 (bzw. die entsprechenden U-Typen), die nicht über die eines früheren AM-Superhets hinausgeht und dabei höchste UKW-Empfindlichkeit sichert. Preise: „Romanze" 192 DM, „Barcarole" 229 DM.

Auch die 6/9-Kreis-Geräte „Arioso" und „Toccata" sind Geschwister im Preßstoff- und Holzgehäuse. Als Super der Mittelklasse enthalten sie eine Abstimmanzeigeröhre (EM 11) sowie einen Ratiodetektor mit der Röhre EAA 11; sie besitzen somit einschließlich Trockengleichrichter 7 Röhren. Eine steile EF 80 arbeitet in TriplexSchaltung als Hf-Vorstufe für UKW, als Zf-Stufe für 10,7 MHz und als Nf-Verstärkersystem. Durch diese von Blaupunkt zur Meisterschaft entwickelte Reflex-Schaltung wird auch hier höchste Leistung bei geringstem Röhrenaufwand erzielt. „Arioso" 249 DM, „Toccata" 278 DM.

Bei den Drucktastensupern ist die mechanische Ausführung des Tastenaggregats sehr interessant: Die Tasten betätigen nämlich über geeignete Hebel und Übertragungselemente einen normalen kreisförmig angeordneten Wellenschalter. Beim Tastensuper „Ballade" (6/9 Kreise, 7 Röhren, 5 Tasten, 298 DM) wird die gleiche Reflexschaltung wie bei den Typen „Arioso" und „Toccata" verwendet. Alle Bedienungselemente liegen jedoch bei diesem Empfänger an der Vorderseite. Das dreistufige „Raumton-Register" (von hinten einstellbar) gestattet einmalige Anpassung der Wiedergabe des Gerätes an die Raum-Akustik. — Der Drucktasten-Spitzensuper „Notturno" (8/9 Kreise, 9 Röhren, 7 Tasten, 449 DM) besitzt als hervorstechendste Neuheit eine automatische Scharfabstimmung für UKW. Der Ratiodetektor liefert hierbei gleichzeitig die Nachregelspannung, die die UKW-Oszillatorspule magnetisch beeinflußt und so stets haargenaue Abstimmung herbeiführt. Die UKW-Abstimmung erfolgt mit einer von den anderen Bereichen getrennten Abstimm-Einrichtung, so daß der Wellenbereich-Drucktastenwähler für je eine Station des UKW- und eines Rundfunkbereiches zugleich als Stationswähler dient. Für Kurzwelle ist zur Erleichterung der Abstimmung eine KW-Lupe eingebaut. Als weitere Besonderheit besitzt das Gerät für Mittelwelle eine drehbare Ferritstabantenne, durch deren Rahmenwirkung sich störende Sender ausblenden lassen und deren statische Abschirmung den Einfluß des örtlichen Störnebels stark vermindert. Die Ferritstab-Antenne kann von einem Bedienungsknopf aus gedreht werden. — Das gleiche Gerät ist zusammen mit einem 10-Plattenwechsler in der „Luxus-Musiktruhe T 52 W" enthalten.

Braun

Ein sehr klares Typenprogramm umfaßt die Modelle mit den Bezeichnungen 200 UKW, 300 UKW und 400 UKW; die Zahlen geben gleichzeitig einen Anhaltspunkt für die Preisgestaltung, denn die Preise betragen hierbei ca. 258, 308 und 398 DM. Sehr geschmackvoll sind die in schlichten, aber eleganten Formen gehaltenen Gehäuse, wobei der Phonosuper 300 UKW besondere Aufmerksamkeit verdient, da er gegenüber der normalen Empfänger-Ausführung nur 5 mm höher ist!

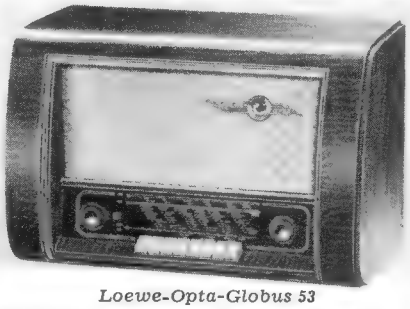
Beim Gerät „200 UKW" (6/8 Kreise, 7 Röhren) wurde die Tatsache berücksichtigt, daß der normale Rundfunkteilnehmer nur die Orts- und Bezirkssender abhört. Für dieses Modell wurden daher nur der UKW- und der MW-Bereich vorgesehen, woraus sich der günstige Preis ergibt. In dem Empfänger werden vorzugsweise Rimlockröhren verwendet; hierbei dient die ECH 42 für AM und FM als multiplikative Mischröhre. Im UKW-Kanal ist eine EF 41 als Vorröhre vorgesehen. Die Nf-Verstärkerröhre EF 41 dient in Reflexschaltung gleichzeitig als zusätzliche Zf-Röhre für 10,7 MHz. FM-Demodulation erfolgt durch einen Ratiodetektor mit der EAA 91. Die gleiche Prinzip-Schaltung besitzt der Empfänger „300 UKW" (6/9 Kreise, 8 Röhren, 5 Tasten), jedoch ist die UKW-Vorstufe mit einer steilen Röhre EF 80 bestückt und der Röhrensatz durch ein Magisches Auge EM 11 ergänzt. Dieser Hochleistungssuper besitzt Drucktastenautomatik für vier Wellenbereiche. Der Schwundausgleich ist auch bei UKW auf zwei Röhren wirksam. Ein 5-W-Ovallautsprecher (180/260 mm) gibt diesem ausgereiften Mittelklassengerät Tonfülle und Klangreinheit. Der Spitzensuper „400 UKW" (8/11 Kreise, 9 Röhren, 6 Tasten) zeichnet sich durch die neue hochwertige Standard-Röhrenbestückung mit EC 92, ECH 81 und EABC 80 aus. Auch im AM-Teil sind zwei Zf-Verstärkerstufen wirksam; sie gestatten die Verwendung von drei zweikreisigen Zf-Bandfiltern, die eine genau rechteckige Zf-Durchlaßkurve mit ausgezeichneter Trennschärfe ergeben, so daß ohne besondere Bandbreitenregelung auch im MW-Bereich einwandfreier Empfang gesichert ist. Dabei konnten die Kreiskapazitäten der Zf-Filter auf 1200 pF vergrößert werden, wodurch sich sehr stabile Verhältnisse ergeben. Durch Unterteilung des Kurzwellenbereichs in zwei Teilbereiche werden auch mit diesem Gebiet gute Empfangseigenschaften erzielt.

Der Phonosuper „Phono 300 UKW" enthält das Gerät 300 UKW sowie das neue Braun-3-Touren-Phonochassis 777 W mit neuartiger, besonders einfacher Geschwindigkeits-Umschaltung für 33⅓, 45 und 78 Umdrehungen. Die Firma ist seit über zwei Jahrzehnten für die Güte ihrer Phono-Erzeugnisse bekannt, und sie hat mit dem hier angewendeten neuen Kristall-Tonarm eine kaum noch zu steigernde Natürlichkeit in der Wiedergabe erreicht.

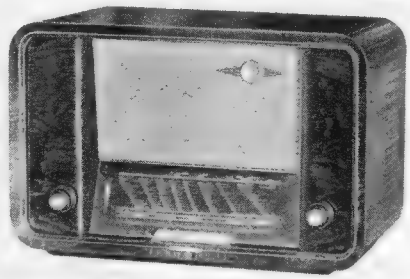
Continental

Das Programm dieses Unternehmens war von jeher auf den Bau von Höchstleistungsgeräten abgestellt, die unter der Bezeichnung „Staßfurter Imperial" große Bedeutung erlangt haben. Auch die beiden diesjährigen Typen folgen dieser bewährten Linie.

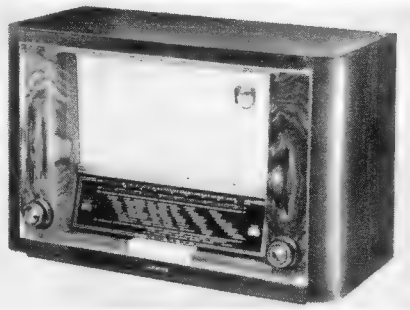
Der „Imperial 603 W" ist ein 6/10-Kreis-Spitzensuper mit acht Röhren und



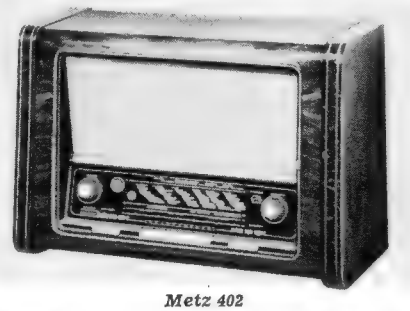
Loewe-Opta-Globus 53



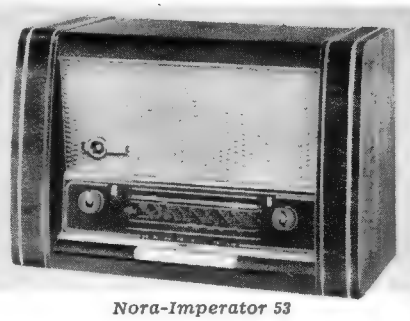
Körting-Amelior



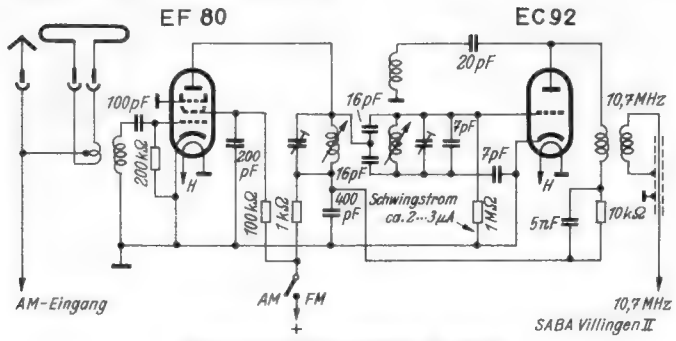
Lorenz-Hohenzollern



Metz 402

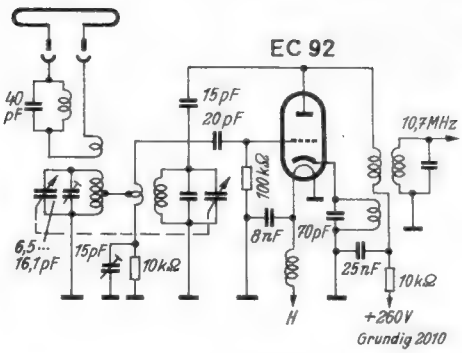


Nora-Imperator 53



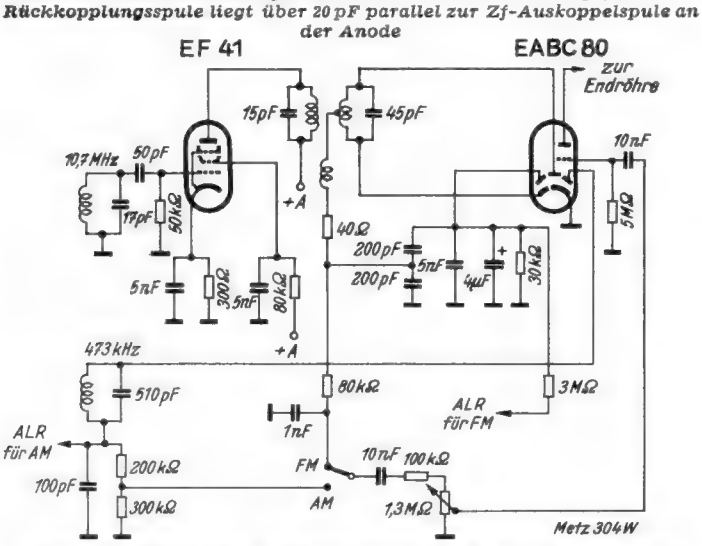
Triode EC 92 als UKW-Mischröhre mit Vorstufe

(Saba Villingen II). Die vorverstärkte Hf-Spannung wird dem neutralen Punkt des Oszillatorschwingkreises am Gitter der EC 92 zugeführt. Die Rückkopplungsspule liegt über 20 pF parallel zur Zf-Auskoppelspule an der Anode



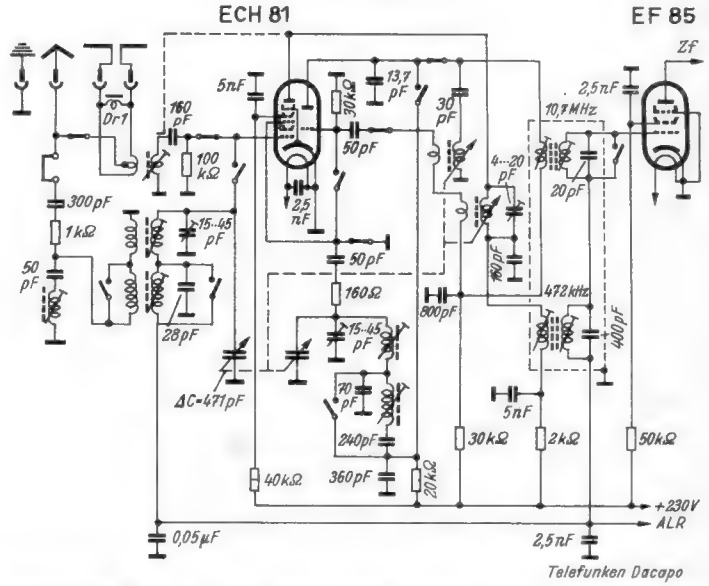
Triode EC 92 als UKW-Mischröhre ohne Vorstufe

(Grundig 2010). Die Hf-Eingangsspannung wird dem neutralen Punkt der Gitterspule zugeführt. Der UKW-Oszillatorschwingkreis liegt an der Anode und hochfrequenzmäßig parallel zur Zf-Auskoppelspule



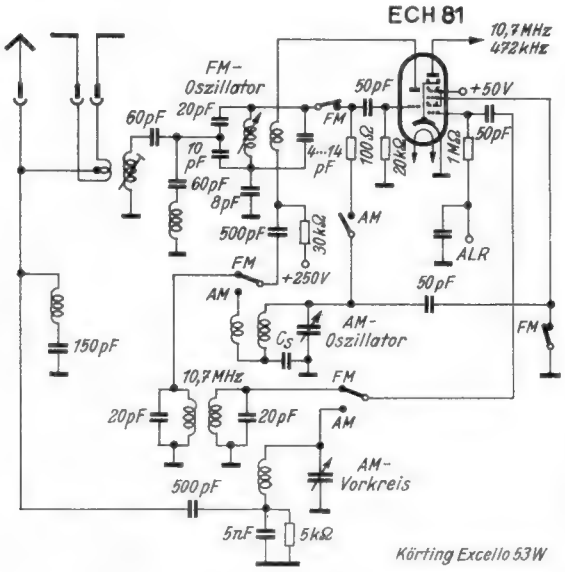
Verbundröhre EABC 80 in FM- und AM-Demodulatorschaltung und als 1. Nf-Verstärkerröhre

(Metz 304 W). Zwei Diodenstrecken gehören zum Ratiodetektor. Die demodulierte Spannung wird über ein De-Emphasisglied (80 kΩ/1 nF) zum Lautstärkeregler geführt. Über 3 MΩ wird dem Ratiodetektor eine Regelspannung für die Vorröhren und das Magische Auge entnommen. Die dritte Diode dient als AM-Gleichrichter, der Lautstärkeregler wird bei AM-Empfang auf den Richtwiderstand dieser Strecke umgeschaltet



Triodensystem einer ECH 81 als UKW-Mischröhre mit dem Heptodensystem als Vorstufe

(Telefunken Dacapo). Der 800-pF-Kondensator am Fußpunkt des Trioden-Gitterkreises und der Zf-Auskoppelspule bewirkt eine Entdämpfung des Zf-Kreises und damit eine größere Mischsteilheit



Triodensystem einer ECH 81 als UKW-Mischröhre mit dem Heptodensystem als 1. Zf-Verstärkerstufe für FM

(Körting Excello 53 W). In der gezeichneten Schalterstellung liegt der UKW-Oszillatorschwingkreis am Gitter des Triodensystems. Die Zf-Auskoppelspule ist über 500 pF in Reihe mit der Rückkopplungsspule geschaltet. Bei AM-Empfang werden Gitter und Anode an den AM-Oszillatorspulensatz gelegt und das Gitter der Heptode vom 1. FM-Bandfilter auf den AM-Vorkreis umgeschaltet (AM-Schaltung vereinfacht dargestellt)

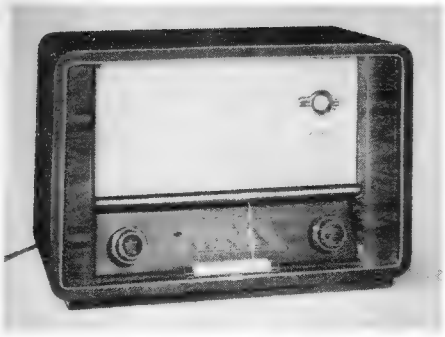
Selengleichrichter. Für AM besitzt er die Standardbestückung ECH 81, EF 41, EABC 80 und EL 41, während bei FM zwei steile Pentoden EF 42 im UKW-Eingangsteil hinzukommen, von denen die zweite als additiver Pentodenmischer arbeitet. Eine weitere EF 41 für 10,7 MHz ergibt einen dreistufigen Zf-Verstärker mit Begrenzerwirkung für UKW und damit die ungewöhnlich hohe UKW-Empfindlichkeit von 1 µV.

Der neue Großsuper „Imperial 622 W" enthält ein neunteiliges Drucktasten-Aggregat; hiervon sind fünf Tasten für die Wellenbereiche und den Tonabnehmer bestimmt. Neu sind die weiter vorhandenen Tasten für die Klangbeeinflussung. Links und rechts neben den Bereichstasten befinden sich nämlich je zwei Klangtasten, mit denen es im wahren Sinne des Wortes möglich ist, „sämtliche Register zu ziehen". Die beiden linken Tasten bilden ein zweistufiges Baßregister (Baß-stark, Baß-schwach), die beiden rechten Tasten stellen das Höhenregister dar (Schmalband, Breitband). Bemerkenswert ist, daß erst durch Drücken der Taste „Breitband" neben der elektrischen Verbreiterung des Durchlaßbereiches im Zf- und Nf-Teil der Hochtonlautsprecher eingeschaltet wird. Zwischenwerte in der Bandbreite lassen sich außerdem durch die stetig regelbare Tonblende einstellen. Neu ist die Lautsprecherkombination aus einem ovalen Tiefton- und einem Spezial-Hochton-Lautsprecher. In Verbindung mit der starken Endröhre EL 12 werden dadurch eine erstklassige Wiedergabe sowie hohe Dynamik und Plastik des Klangbildes erreicht, so daß der Tonumfang dem eines Musikschrankes sehr nahe kommt.

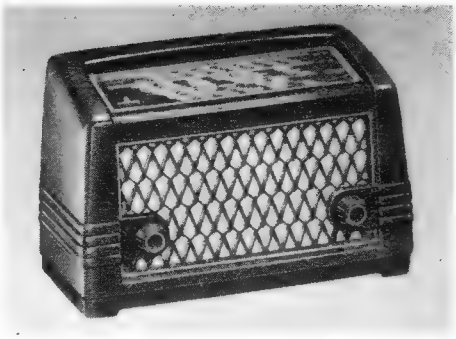
Deutsche Philips-Gesellschaft

Das Hauptmerkmal des Philips-Programms ist auch in diesem Jahr die Aufteilung in die sehr preiswerten Philetta-Typen und in hochwertige Großsuper. Bemerkenswert bei allen Geräten ist die einheitliche Bestückung mit Valvo-Rimlock-Röhren (40er-Serie). In diesem Jahr kommt die bekannte Philetta unter der Bezeichnung „Philetta 52" als UKW-Empfänger heraus; dieses neueste Modell dürfte diesem erfolgreichen Gerätetyp neue Freunde zuführen. Schaltungstechnisch handelt es sich bei der „Philetta 52" um einen 6/7-Kreis-Superhet mit in allen Bereichen (UKW, MW, LW) wirksamer Hf-Vorstufe. Preis 189 DM. Die „Philetta 51" (ohne UKW, jedoch mit K, M, L) wird ebenfalls zum Preise von 149 DM (braun) und 154 DM (beige) in das neue Rundfunkjahr übernommen.

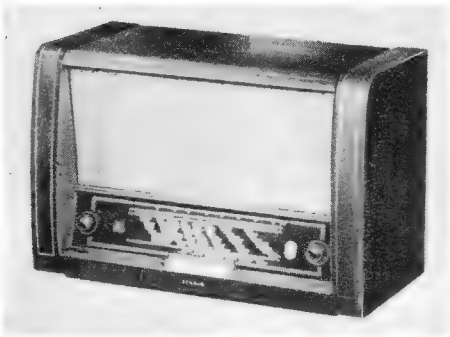
Der „Jupiter 52", eine Weiterentwicklung des gleichnamigen Gerätes aus der abgelaufenen Saison, ist bereits ein echter Großsuperhet mit 8/9 Kreisen und 9 Röhren. Besonderer Wert wurde hierbei auf den Tonteil gelegt. Tonblende und Baßschalter ermöglichen die Einstellung jedes gewünschten Klangbildes. Für 298 DM wird hier ein leistungsmäßig sehr hochstehender Radio-Empfänger geboten. — Beim „Phono-Radio 52" wurde eine Weiterentwicklung des Gerätes „Capella" verwendet, bei dem die Trennung von AM- und FM-Empfangsteil beibehalten wurde. Durch die außerordentlich große Empfindlichkeit ermöglichen selbst



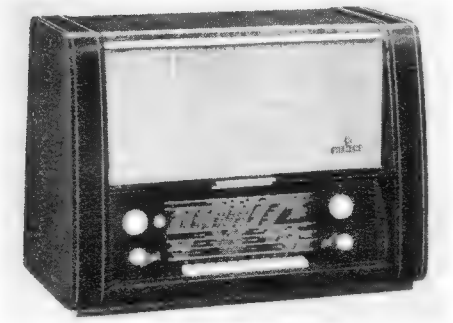
Nord-Mende 300-9



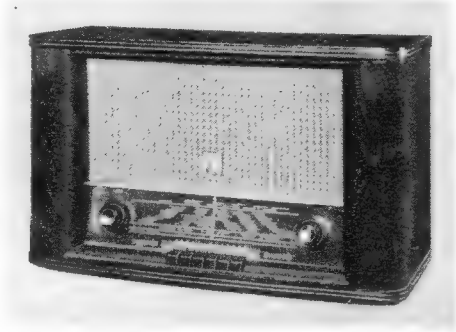
Siemens-Kleinsuper 53



Schaub-Oceanic



Siemens-Spitzensuper 53



Philips-Uranus 53

Saba-Lindau W II/GW II

schwächste UKW-Stationen eine sofortige Störbegrenzung, so daß eine brillante Wiedergabe auch schwach einfallender UKW-Sender möglich ist. 13 Röhren und 11 Kreise sind auf UKW wirksam. Im AM-Teil passen automatische Trennschärfen- und Bandbreitenregelung das Gerät selbsttätig an die Empfangsbedingungen an: Bei schwachen Stationen werden höchste Empfindlichkeit und Trennschärfe wirksam, während bei stark einfallendem Ortssender automatisch die Bandbreite vergrößert und die Empfindlichkeit herabgesetzt werden. Die Schallleistung des Nf-Teiles mit Gegentaktendstufe und 10-W-Lautsprecher reicht selbst für sehr große Räume und Gaststätten aus. Preis: 565 DM. — „Uranus 53" zum Preise von 495 DM heißt das diesjährige Spitzengerät mit allen Möglichkeiten moderner Empfangstechnik, wie Kurzwellenlupe, Drucktasten, Interferenzsperre, zwei Lautsprechern, getrenntem Höhenregler und 10-W-Gegentaktendstufe. Dieser Empfänger besitzt 8/9 Kreise mit hochverstärkender Hf-Vorstufe für UKW und ist mit insgesamt 11 Röhren bestückt. Der neuartige Nf-Verstärker ermöglicht in Verbindung mit den beiden 6-W-Lautsprechern nicht nur eine sehr hohe Schallleistung, sondern auch ein umfangreiches Klangregister.

Neben der „Philetta 51" werden auch die drei Musikschränke „Capella", „Jupiter" und „Sirius" in das neue Programm übernommen.

Graetz

Die Serie 1952/53 wird den großen Kreis der Graetz-Freunde erheblich erweitern. In den neuentwickelten Empfängern werden im UKW-Bereich durchweg Vorstufen und Mischstufen mit modernsten Schaltungen und Röhren (ECC 81 oder EC 92) verwendet. Außer dem Ratiodetektor ist stets mindestens eine Zf-Stufe als Begrenzer geschaltet, so daß sich doppelte Störbegrenzung ergibt. In den AM-Bereichen verdient die bewährte Kurzwellenlupe bei den Typen 157 WR und 162 W besondere Beachtung, da sie jeden gewünschten Ausschnitt des KW-Bereiches fünfzehnfach über die Skala dehnt. Ferner ist die Anwendung der eingebauten Ferritstabantenne beim Heimempfänger bedeutsam; bekanntlich wurde diese Antennenart bisher nur bei Koffersupern benutzt.

Der „Super 160 W" (6/9 Kreise, 7 Röhren, 288 DM) enthält vier Wellenbereiche. UKW und Mittelwelle liegen auf dem Wellenschalter unmittelbar nebeneinander, so daß die Umschaltung zwischen diesen beiden Bereichen so bequem wie bei den Tastensupern ist. Der KW-Bereich umfaßt das Gebiet 30 bis 50 m und enthält damit die wichtigsten Rundfunkbänder in Bandspreizung. Das zweite Modell der Reihe, der „Super 161 GW", ist ein Allstromgerät mit ähnlichen hochwertigen Eigenschaften wie der „160 W". Der Preis beträgt ca. 350 DM. — Der „Super 157 WR" wird wegen seiner hervorragenden technischen Eigenschaften in das neue Produktionsprogramm übernommen (7/9 Kreise, 7 Röhren, 358 DM). Beim „Tasten-Großsuper 162 W" (7/9 Kreise, 8 Röhren, 6 Tasten) wird für ca. 400 DM ein Komfort geboten, wie er bisher nur bei Geräten der höchsten Preisklassen üblich war. Außer den beiden Knöpfen für Abstimmung und Lautstärkeregelung, die wie immer bei Graetz-Geräten auf der Skala selbst angebracht sind, um die Politur des Gehäuses zu schonen, ragt links und rechts der Tastatur je ein gerändeltes Rad hervor, mit denen Höhen und Tiefen getrennt geregelt werden und sich jedes gewünschte Klangbild einstellen läßt. Mit der niederfrequenten Höhenregelung ist ein regelbares Dreifachfilter im Zf-Teil gekuppelt. Ferritstabantenne und zwei 6-W-Lautsprecher sind einige weitere Vorzüge dieses technisch ausgereiften Radio-Empfängers. — Der „Tasten-Spitzen-Super 163 W", ein 10-Röhren-Empfänger mit 10/11 Kreisen, arbeitet mit der EL 12 als Endröhre und ebenfalls mit zwei Lautsprechern. Im UKW-Bereich ist eine dreifache Störbegrenzung vorhanden, sie erfolgt in zwei Begrenzerstufen und im Ratiodetektor. Der Mittelwellenbereich ist unterteilt; je ein veränderliches Dreifach- und Zweifachbandfilter gestatten stufenlose Bandbreitenregelung und tragen infolge der hohen Trennschärfe zur Ausschaltung störender Sender bei. Rechts und links von dem achtteiligen Tastenaggregat befinden sich ebenfalls die Rändelknöpfe für Tiefen- und Höhenregelung. Preis: ca. 500 DM.

Sämtliche Geräte besitzen die patentierte Sparschaltung, die eine Herabsetzung der Betriebskosten um 40 % erlaubt. Auch in mechanischer Hinsicht wird auf alle Einzelheiten große Sorgfalt verwendet, z. B. konnte der Skalenantrieb durch Anwendung von Perlon-Seilen bei allen Geräten fast unbeschränkt haltbar gemacht werden. Außerdem ist Graetz bemüht, auch den Besitzern älterer Geräte die Freude am UKW-Empfang zu vermitteln, und zwar durch die nach modernsten Gesichtspunkten durchkonstruierten UKW-Einbausuper UK 83 W und GW.

Grundig

Alle Modelle der neuen Reihe stellen innerhalb ihrer Preisklasse eine Spitzenleistung dar, und das lückenlose Programm ermöglicht es, jeden Käuferwunsch zu erfüllen. Das äußere Kennzeichen der neuen Serie ist die allgemeine Verwendung von Klaviertasten. Elektrisch werden im FM-Teil durchweg additive Mischschaltungen mit steilen rauscharmen Trioden sowie Ratiodetektorschaltungen angewendet. Sorgfältig durchgebildete Nf-Teile, Ovallautsprecher und bei den größeren Typen der statische Hochtonlautsprecher eigener Fertigung gewährleisten hervorragende Wiedergabe.

In den Typen „1010" und „1012" wurden zwei Empfänger geschaffen, die bei hoher Leistung und bester Qualität besonders billig sind. Drei Tasten (Aus-UKW-Mittel), 6/8 Kreise, sechs Röhren kennzeichnen kurz den Aufbau. Die Triode EC 92 dient hierbei, sorgfältig gegen Störausstrahlung gesichert, als UKW-Misch- und Oszillatorröhre. Die Ausführung 1010 wird in einem gefälligen getönten Preßstoffgehäuse für 198 DM, das Gerät 1012 im Edelholzgehäuse für 236 DM geliefert. Die Empfänger „2010" und „2012" weisen sechs Tasten mit den Stellungen Aus-UKW-K-M-L und TA auf. Bei ebenfalls 6/8 Kreisen wurde der Röhrensatz durch ein Magisches Auge auf sieben Röhren erweitert. Der Empfänger 2010 für 248 DM hat ein sehr hübsches Preßstoffgehäuse und einen 25 × 17 cm großen Ovallautsprecher, während 2012 ein vorbildliches Edelholzgehäuse mit Ovallautsprecher und einen statischen Hochtonlautsprecher besitzt (Preis 298 DM).

Beim Typ „3010" sind — für einen Preis von 345 DM — bereits alle Eigenschaften eines Großsupers anzutreffen: 8/9 Kreise, 8 Röhren (mit UKW-Vorröhre EF 85) geben selbst unter schwierigsten Empfangsbedingungen hohe Trennschärfe und Empfindlichkeit. Die stetige Bandbreiten- und die Baßregelung mit optischer Anzeige auf der Skala lassen die Einstellung feinster Tonabstufungen zu. Die Endröhre EL 11 in Verbindung mit dem permanent-dynamischen Oval-Lautsprecher und dem statischen Hochton-

system geben Klangfülle und breites niederfrequentes Tonband. Typ „4 0 1 0", ein Luxusempfänger mit 9/10 Kreisen und 9 Röhren zu 475 DM, wird auf S. 320 einer besonderen Betrachtung unterzogen. Die hervorstechendste äußere Eigenschaft, die auch für das nächste Modell 5010 gilt, sei jedoch hier erwähnt: Es ist dies die Luxus-Klaviertasten-Automatik. Bei ihr bleibt die gedrückte Taste nicht in ihrer Raststellung stehen, weil dies von manchen Menschen als Störung des symmetrischen Aussehens empfunden wird, sondern sie nimmt wieder ihre Grundstellung ein, sämtliche Tasten liegen also stets in gleicher Höhe. Der mit der Taste eingeschaltete Wellenbereich wird im Fensterchen auf der Skala optisch sichtbar gemacht. Unter den zehn Tasten ist eine Stationstaste vorgesehen, mit der man — ohne Rücksicht auf die Stellung des Skalenzeigers — einen beliebigen Orts- oder Bezirkssender des MW-Bereiches sofort einschalten kann.

Ein echtes Spitzengerät in bezug auf Konstruktions-Ideen, technische Neuerungen und klangliche Wiedergabe ist der Grundig-„5 0 1 0". 10 UKW-Kreise, 9 Kreise für zwei Mittelwellen-, drei Kurzwellen- und einen Langwellenbereich machen das Gerät zu einem Weltempfänger. Die klangliche Durchbildung mit vom 4010 übernommenem gesondertem Baß- und Höhenregister wird durch eine mit zwei Röhren EL 12 bestückte Gegentaktendstufe und drei Lautsprecher zu ungewöhnlicher Qualität gesteigert. Die Lautsprecherkombination besteht aus einem permanentdynamischen Tiefton-Ovallautsprecher mit 36 × 22 cm Korbdurchmesser, einem permanentdynamischen Mittelton-Lautsprecher (17 × 12 cm) und dem elektrostatischen Hochtonlautsprecher. Die große Leistung der Endstufe, die bereits der eines Kraftverstärkers entspricht, steuert diese Kombination voll aus, so daß man in der Lage ist, auch ungewöhnlich große Wohnräume mit wundervoller Klangfülle zu versorgen.

Hüngerle (Jotha-Radio)

Der große Anklang, den der Einkreiser „Trumpf" seit zwei Jahren auf dem Markt findet, bewog die Herstellerfirma, ihn jetzt unter der Bezeichnung „Trumpf 332 UGW 3" mit UKW-Bereich herauszubringen. Für 99,50 DM wurde so ein Gerät geschaffen, das auch dem einfachen Mann den UKW-Empfang ermöglicht. Dabei wurde eine 2-Kreis-UKW-Schaltung durchgebildet, die schon heute den für 1953 angekündigten verschärften Bedingungen der Bundespost für die Strahlungsfreiheit genügt. Die neuartige, zum Patent angemeldete Schaltung arbeitet nicht nach dem Pendelrückkopplungsprinzip, so daß kein Pendlerrauschen auftritt. Von der Röhrenbestückung UCF 12, UL 41 dient bei AM-Empfang das Pentodensystem der UCF 12 als Audion. Regelbare Antennenkopplung, permanent-dynamischer 4-W-Lautsprecher mit 13 cm ⌀, Flutlichtskala und ein gefälliges Preßstoffgehäuse mit Stoffbespannung ergeben einen leistungsfähigen und ansprechenden Empfängertyp.

„Mercedes R" ist ein gut durchkonstruierter und auf niedrigsten Preis kalkulierter 6/9-Kreis-8-Röhren-UKW-Super mit Vorstufe und Ratiodetektor. Die steile UKW-Vorröhre EF 80 arbeitet dabei in Reflexschaltung gleichzeitig als Nf-Verstärkerröhre; hieraus ergibt sich in Verbindung mit einer weiteren steilen Pentode EF 85 und einer EAF 42 im Zf-Teil eine hohe FM-Verstärkung. Der Ratiodetektor mit der Röhre EAA 91 erhält dadurch genügend hohe Spannungen, um die Störbegrenzung bereits bei kleinen Signalen wirksam werden zu lassen. Außer dem UKW-Bereich, dessen Skala als Besonderheit mit UKW-Sendernamen versehen ist, besitzt das Modell Kurz, Mittel- und Langwellenbereich. Auf Tasten, Kurzwellenlupe usw. wurde verzichtet, um den klangvollen, leistungsfähigen Empfänger in ansprechendem Edelholzgehäuse mit Magischem Auge für 275 DM herausbringen zu können. Ohne Magisches Auge beträgt der Preis sogar nur 258 DM.

Kaiser-Radio

Ein ausstattungs- und schaltungsmäßig sehr geschickt abgestuftes, aus vier Typen bestehendes Programm bietet sich als das „Kaiser-Quartett" dar. Sämtliche Geräte besitzen UKW-Vorstufe und Ratiodetektor. Die beiden ersten Ausführungen enthalten eine besonders entwickelte UKW-Eingangsschaltung mit der Röhre ECF 12, die in einer sehr strahlungsarmen Anordnung arbeitet. Auch die Endröhren aller Typen sind der bewährten Stahlröhrenserie entnommen, und zwar besitzen die ersten drei Geräte je eine EL 11, während das Spitzengerät mit der leistungsstarken Endröhre EL 12 ausgerüstet ist. Alle Geräte zeichnen sich bei vorbildlicher Ausstattung und Leistung durch besonders günstige Preise aus.

Die „Kaiser-Serenade" (6/9 Kreise, 7 Röhren, 285 DM) ist ein Standardgerät mit vier Bereichen. Die ECH 81 dient als AM-Mischröhre, das Triodensystem der ECF 12 als additiver UKW-Mischer, während die EABC 80 als Demodulator- und Nf-Röhre arbeitet. Der Typ „Kaiser-Walzer" (6/9 Kreise, 8 Röhren, 5 Tasten, 328 DM) ist eine Weiterentwicklung des ausgezeichneten bisherigen Gerätes gleichen Namens und enthält eine vollständige Stahlröhrenbestückung, jedoch ist zur FM-Demodulation eine EAA 91 eingefügt. „Kaiser-Symphonie" (395 DM) ist ein 9/11-Kreis-9-Röhren-Super mit neun Tasten, in dessen UKW-Eingang die Röhren EF 80 und EC 92, letztere mit additiver Mischung, Verwendung finden. Der AM-Teil hat Bandfiltereingang für höchste Spiegelwellenselektion und drei Zf-Stufen für große Trennschärfe. Die Umschaltungen Sprache-Musik sowie Innenantenne-Außenantenne erfolgen durch Drucktasten, der UKW-Teil hat einen getrennten Abstimmknopf, so daß AM- und UKW-Ortssender eingestellt und durch Tastendruck wahlweise hörbar gemacht werden können. Das Spitzengerät „Kaiser-Hymne" (448 DM) hat die gleiche hochwertige Schaltung wie das vorhergehende, besitzt aber die verstärkte Endstufe mit der EL 12 sowie einen permanent-dynamischen 3-W-Hochtonlautsprecher und erfüllt damit die höchsten Ansprüche an raumfüllender Musikwiedergabe.

Körting

Das Hauptgewicht des aus drei Typen bestehenden Programms liegt nach alter Körting-Tradition auf der musikalischen Qualität. Hier ist durch die Schaffung der Raumklang-Kombination eine Pioniertat gelungen; in ihr arbeiten ein kräftiger dynamischer Grundtonlautsprecher mit einem auf ihn abgestimmten statischen Formant-Lautsprecher so zusammen, daß ein Klangbild von höchster Brillanz im Obertonbereich und packender Fülle in den Tiefen entsteht. Die in einer Richtung gewölbte hauchdünne Blattgoldmembran des Formant-Lautsprechers (sie stellt gewissermaßen einen Ausschnitt aus einer zylindrischen Wandung dar) sendet nicht wie die bisherigen Hochton-Lautsprecher nur einen gebündelten Schallstrahl aus, sondern streut die Obertöne in weitem Winkel und sorgt so im Wohnraum für eine ähnliche Klangverteilung, wie sie im Konzertsaal besteht. Beim Spitzensuper ist sogar eine Dreifach-Raumklang-Kombination aus dynamischem Tieftonlautsprecher, dynamischem Grundtonlautsprecher und statischem Formant-Lautsprecher vorhanden.

Da die Klangschönheit der neuen Geräte vor allem beim UKW-Empfang wirksam wird, wurde größte Sorgfalt auf den FM-Superteil verwendet. Hohe Empfindlichkeit, wirksame Amplitudenbegrenzung und damit rausch- und störgeräuschfreier Empfang auch in den Randzonen der UKW-Senderreichweiten sind das Ergebnis dieser Bemühungen.

Beim Modell „Excello" (7/10 Kreise, 7 Röhren) wurde zugunsten der guten UKW- und Klangeigenschaften auf weniger wichtigen Ausstattungskomfort, wie z. B. Drucktasten, verzichtet; dafür ist hier aber ein kombinierter Bandbreiten- und Klangfarbenregler vorgesehen. Er schaltet bei Schmalband automatisch eine 9-kHz-Sperre und bei Breitband den Hochtonlautsprecher ein. Alle Einstellungen werden optisch angezeigt. Preis der Wechselstromausführung 298 DM, Allstrom 312 DM. Der „Amelior 53 W" (8/11 Kreise, 8 Röhren, 6 Tasten, 396 DM) besitzt eine steile UKW-Vorröhre EF 80 im FM- und sechs Zf-Kreise im AM-Teil; außerdem war es bei ihm möglich, mehr Aufwand bei den Bedienungselementen zu treiben. So ist ein Drucktasten-Bereichschalter vorgesehen, und die Bandbreiten- und Klangregelung hat einen noch größeren Regelbereich, als bei dem vorhergehenden Modell. In Form und Aufmachung fügt sich das Gerät harmonisch in jede Umgebung ein. — Der Spitzensuper „Royal-Selector 53 W" (8/11 Kreise, 10 Röhren, 6 Tasten, 548 DM) besitzt die erwähnte Dreifach-Raumklang-Kombination. Um sie voll zur Geltung zu bringen, wurde die UKW-Empfindlichkeit aufs Äußerste gesteigert. Dadurch wird eine hochwirksame Amplitudenbegrenzung ermöglicht, die den störgeräuschfreien Hintergrund ergibt, auf dem die erweiterte Dynamik vom Pianissimo bis zum Fortissimo zur Geltung kommt. Eine Gegentaktendstufe mit 2 x EL 11 verleiht den Tiefen die notwendige Wucht. Zwei Hebel links und rechts von den Tasten gestatten getrennte weitgehende Hoch- und Tieftonregelung. Die Mikroskala mit eigenem Zeiger (KW-Lupe) ergibt eine 30-fache Dehnung des KW-Bereiches.

Kreft

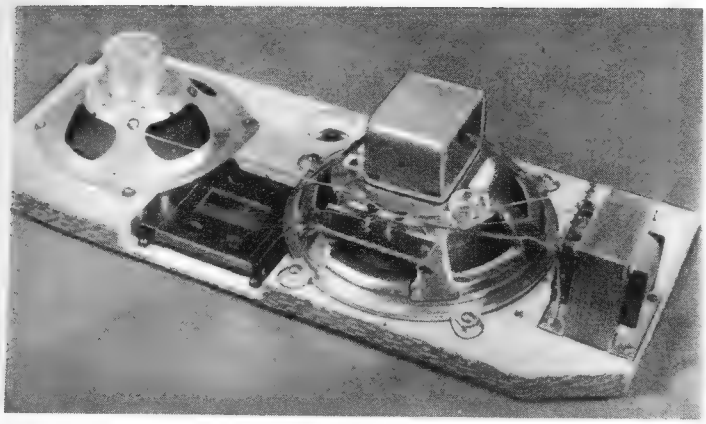
Von dem in Aussicht genommenen vollständigen Weltfunk-Geräte-Programm werden zunächst die beiden Typen „W 528" und „W 529" geliefert.

„Weltfunk W 528" ist der preiswerte Mittelklassensuper mit 6/8 Kreisen und 8 Röhren. Er besitzt vier Wellenbereiche, einen leistungsfähigen Lautsprecher, weitgehende Klangfarbenregelung mit optischer Anzeige sowie den Magischen Fächer EM 71. Der FM-Teil wurde mit den Röhren EF 80 und EC 92 im UKW-Eingang und den Diodenstrecken der EABC 80 als Ratiodetektor nach dem neuesten Stand durchgebildet. Die ausgezeichnete Klangqualität wird durch einen leistungsfähigen Lautsprecher mit 21 cm ⌀ erzielt. Das klar gegliederte Edelholzgehäuse hat sich bereits im Vorjahre als besonders dem Publikumsgeschmack entsprechend erwiesen. Preis: 355 DM. — Der Hochleistungssuper „Weltfunk W 529" (8/8 Kreise, 9 Röhren, 439 DM) entspricht in seiner technischen Ausrüstung allen Anforderungen und ist trotzdem in seiner Preisklasse der Kaufkraft breiter Bevölkerungskreise angepaßt. Der hochgezüchtete FM-Teil gewährleistet mit dem eingebauten Dipol einen wirklichen Genuß des UKW-Rundfunks auch unter ungünstigen Empfangsverhältnissen. Für den Kurzwellenanhänger wurde das Gerät mit zwei KW-Bereichen ausgerüstet. Eine Endröhre EL 11 in Verbindung mit dem 5-W-Hochleistungs-Lautsprecher mit Nawi-Membran und der besonders geschickt kombinierten Bandbreiten- und Klangfarbenregelung (mit optischer Anzeige) geben Klangfülle und hohe Wiedergabequalität.

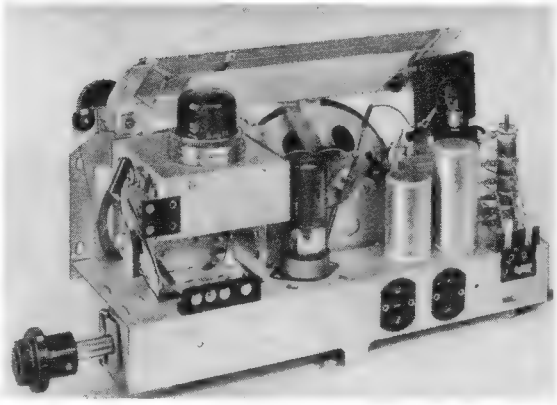
Loewe-Opta

Sämtliche neuen Modelle dieser Firma besitzen Klaviertasten, und zwar sind außer den Wellenbereichen die Hoch- und Tieftonregister durch Drucktasten schaltbar. Eine besondere Neuheit stellen die Anschlüsse für Fernbedienung dar. In vorbereitete Buchsen an der Rückwand kann entweder eine einfache Zuleitung mit einem Netzschalter (Preis ca. 4 DM) eingesteckt und damit von anderer Stelle im Zimmer das Gerät aus- und eingeschaltet werden, oder es wird ein kleines Fernbedienungskästchen angeschlossen, mit dem sogar die Lautstärke ferngeregelt werden kann. Die gesamte Typenreihe umfaßt sieben Modelle.

„Opta-Magnet" ist ein 6/9-Kreis-Superhet mit sechs Tasten, UKW-Vorröhre, Störbegrenzer und Ratiodetektor.



Links: Dreifach-Raumklang-Kombination des Körting-Royal-Selektor 53 W



Rechts: Chassis des Schaub-Einkreisers 1053 GWU mit UKW-Bereich

Die aus acht Röhren einschließlich der ECH 81 bestehende Röhrenbestückung gewährleistet ausgezeichnete Empfangsergebnisse, der Konzert-Lautsprecher mit Nawi-Membrane bringt klangvolle Wiedergabe. „Komet 53", ein 8-Tasten-Superhet mit etwa gleicher Schaltung, besitzt ein zweistufiges, durch Drucktasten schaltbares Klangregister sowie zusätzlich stufenlose Klangfarbenregelung. Dieser Empfänger ist bereits mit dem beschriebenen Fernbedienungsanschluß ausgerüstet. Preis: 299 DM.

Der Klaviertastensuper „Ratsherr" (6/9 Kreise, 8 Röhren, 8 Tasten, Preis: 328 DM) enthält eine Kurzwellenlupe, um auch in diesem Bereich alle Empfangsmöglichkeiten auszuschöpfen. Ein großer 6-W-Lautsprecher mit Nawi-Membran und das durch Drucktasten schaltbare Klangregister ergeben zusammen mit dem leistungsfähigen Eingangsteil einen hochwertigen und dabei sehr preiswerten Empfänger. — Der Großsuper „Globus 53" bringt bei nur wenig höherem Preis (348 DM) und gleicher Kreis- und Röhrenzahl eine noch bessere UKW-Verstärkung durch eine steile Röhre EF 43 im Zf-Teil und Verfeinerungen im Nf-Teil, z. B. durch eine 9-kHz-Sperre. Eine andersartige Gehäuseform gegenüber dem Modell „Ratsherr" gibt dem Käufer die Auswahl zwischen zwei im Preis nur unwesentlich verschiedenen Geräten.

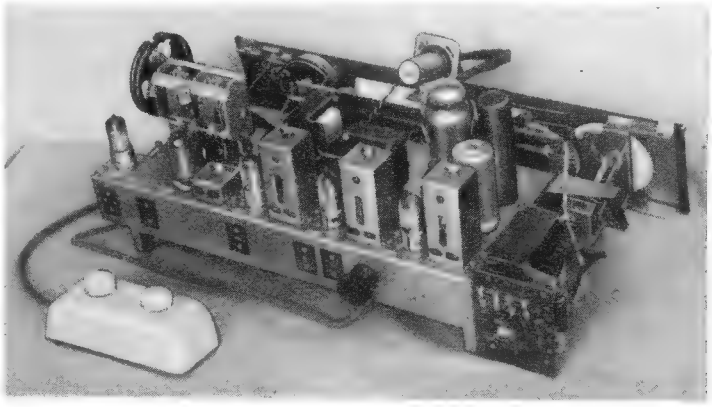
Der Großsuper „Patrizier" besitzt 8/9 Kreise, 8 Röhren, 8 Tasten, Kurzwellenlupe, Hoch- und Tiefton-Drucktasten-Klangregister sowie zwei Konzertlautsprecher mit Nawi-Membran. Der Preis liegt dabei mit 398 DM noch unter der 400-Mark-Grenze. — Die Type „Atlas 53" stellt einen Luxus-Super mit 9 Tasten und 11 FM-Kreisen, 9 Röhren und daher ausgezeichneter UKW-Leistung dar. Zwei große Konzert-Lautsprecher geben mit einer 8-W-Endröhre EL 12 hervorragende Klangeigenschaften. Preis: 448 DM.

Bei dem kombinierten Rundfunk-Magnetbandgerät „Patrizier-Studio" mit einfach zu handhabender Bandkassette ist eine neuartige Schalterstellung „Automatic" vorgesehen; hierdurch kehrt am Bandende die Laufrichtung selbsttätig um, um so eine Stunde ununterbrochene Aufnahme oder Wiedergabe zu erhalten. Der Rundfunkteil entspricht dem des Modells „Patrizier", enthält jedoch eine Gegentakt-Endstufe mit 2 × EL 41. Preis um 1300 DM.

Lorenz

Auch in diesem Jahr setzt Lorenz die Tradition fort, seinen Empfängern einprägsame Namen aus der deutschen Landschaft zu geben, und zwar wurden diesmal bekannte deutsche Burgen und Schlösser gewählt. Sämtliche Modelle sind in wertvolle große Nußbaum-Holzgehäuse eingebaut, so bereits der preiswerte Allstrom-Bezirksempfänger „Stolzenfels". Seine Schaltung — AM-Einkreiser, kombiniert mit FM-Zweikreiser in Reflexschaltung — enthält drei Röhren (zwei Doppelröhren und Netzgleichrichter) und gewisse Feinheiten, wie stetige Lautstärkeregelung für Rundfunk und Schallplatte, Tonabnehmer- und 2. Lautsprecheranschluß, Klangkorrektur durch Gegenkopplung und permanent-dynamischen Lautsprecher. Für 118 DM wird dieser Empfänger zahlreiche Freunde finden.

Qualität und Ausstattung der drei neuen Lorenz-Super „Lichtenstein", „Hohenzollern" und „Nymphenburg" werden erzielt durch: 6 bzw. 8 Steilkreise in den AM-Bereichen, 9- bzw. 11-Kreis-FM-Schaltungen mit Ratiodetektor und Hf-Vorstufe, sorgfältige Bemessung des Nf-Teiles und durch die Celophon-Spezial-lautsprecher. Drucktastenschaltung, übersichtliche Skalen mit neuartiger UKW-Kanal-Eichung, Magische Fächer, optische Kontrolle aller wesentlichen Einstellungen und wohlabgewogene Gehäuseformen ergeben auch diesmal neuzeitliche und hochwertige Empfängermodelle.



Chassis des Loewe-Opta-Atlas mit Fernbedienungskästchen

Der preisgünstige und leistungsfähige Mittelklassen-Super „Lichtenstein" (6/9 Kreise, 8 Röhren, 5 Tasten) enthält in seinem Lorenz-Miniaturröhrensatz erstmals den neuen Magischen Fächer EM 85, dessen neuartiger Aufbau seine sinnvolle Unterbringung innerhalb der Skala ermöglicht. Ein großer Ovallautsprecher sorgt für hervorragende Wiedergabe. Preis: 308 DM. — Noch mehr Empfangs- und Bedienungskomfort bietet der Hochleistungssuper „Hohenzollern" (6/11 Kreise, 9 Röhren + 1 Germaniumdiode, 5 Tasten). Im UKW-Bereich ist mit einer Hf-Vorstufe und drei Zf-Verstärkerstufen die Empfindlichkeit auf die Spitze getrieben. Dabei unterdrückt ein besonderer Diodenschalter automatisch alle Rauschstörungen bei der UKW-Sendersuche. Die hochselektiven Kreise des in weiten Grenzen regelbaren Zf-Filters, mit ihren Schalenkernen und dem Ferritstiftabgleich, geben eine weit bessere Trennschärfe als nach der Zahl von sechs AM-Kreisen zu erwarten ist (Preis 399 DM). In dem Spitzensuper „Nymphenburg" finden sich acht AM-Kreise (Eingangsbandfilter, Oszillatorkreis, regelbares Zweikreis-Zf-Filter, dreikreisiges Dioden-Bandfilter) und elf FM-Kreise (drei abstimmbare UKW-Kreise und vier Zf-Filter). Stillabstimmung auf UKW durch selbsttätige Rauschunterdrückung, automatische Lautstärkeregelung in den AM- und FM-Bereichen, Kurzwellenlupe mit Eichanzeige, getrennte Baß-, Hochton- und Bandbreitenregler mit optischer Anzeige auf der Skala sind weitere Kennzeichen dieses Modelles. Sieben Drucktasten dienen zum Einschalten des Fono-Anschlusses und der sechs Wellenbereiche, von denen drei das gesamte KW-Gebiet von 13,6...188 m erfassen. Der breit ausgelegte Nf-Teil mit 8 W Sprechleistung steuert einen Celophon-Konzert-Lautsprecher mit randgedämpfter Parabolic-Membran und einen speziellen Hochtonlautsprecher aus.

Metz

Ein auf zwei Empfängertypen abgestelltes Programm erfordert besondere Bemühungen, um den vielfältigen Kundenwünschen entgegenzukommen. Bei Metz wird dies durch Aufgliederung in einen reichlich ausgestatteten Standardsuper und einen Hochleistungssuper erreicht.

Der „Metz 304 W" enthält eine 6/9-Kreis-Schaltung mit 8 Röhren und 5 Tasten (4 Wellenbereiche und Tonabnehmer). Rauscharme UKW-Vorstufe mit der Röhre EF 80 und Ratiodetektor mit zusätzlicher Begrenzerstufe gewährleisten hohe Empfindlichkeit und störungsfreien Empfang. Im Gegensatz zu der in diesem Jahr vorherrschenden Tendenz, additive Mischung zu verwenden, wird bei diesem Empfänger im Hexodensystem einer ECH 81 multiplikativ gemischt. Eine wirksame Gegenkopplung mit Baß- und Höhenanhebung, der permanent-dynamische 4-W-Lautsprecher sowie die gehörrichtige Lautstärkeregelung bürgen für naturgetreue Wiedergabe und reiche Klangfülle. Die Klangfarbe kann mit dem 4-stufigen Klangwähler nach Wunsch bzw. nach Art der Sendung eingestellt werden. Preis 298 DM. — Beim „Metz 402" (8/10 Kreise, 9 Röhren, 6 Bereichstasten, 6 Klangreglertasten) entspricht die UKW-Empfindlichkeit derjenigen von Spezialempfängern für besondere Funkdienste. Bei 5 µV Eingangsspannung ist das Gerät voll ausgesteuert und das Rauschen völlig unterdrückt. 6 AM-Zf-Kreise mit Bandbreitenregelung im 1. Bandfilter geben im MW-Bereich die heute so dringend notwendige hohe Trennschärfe. Aufteilung in zwei Teilbereiche sichert gute KW-Abstimmung. Der Nf-Teil enthält eine Spezial-Klangregisterschaltung mit der Röhre ECC 81. Das erste Röhrensystem dient zur Höhen-, das zweite zur Tiefenregelung. Je drei Drucktasten für Bässe und Höhen sitzen seitlich von den Bereichstasten. Mit diesen gut abgestuften Klangtasten läßt sich das Tonbild für alle Wünsche einstellen, das von zwei

Lautsprechern, einem 6 - W - System mit 21 cm ⌀ und einem Hochtonsystem mit 12,5 cm ⌀ abgestrahlt wird. Preis: ca. 400 DM.

Die Tonbandtruhe „Metz 501" enthält das Rundfunkchassis 304 und ein Tonbandgerät mit 9 cm Bandgeschwindigkeit in Doppelspurbetrieb. Trotz der niedrigen Geschwindigkeit ergibt sich ein Frequenzbereich von 30...7000 Hz. Die Spieldauer beträgt 2 × 30 Minuten für die 180 - m-Spule. Schneller Rücklauf, Schnellstop-Einrichtung, Aussteuerungskontrolle und Plattenspielmöglichkeit erweitern das Anwendungsgebiet. Für das Tonbandgerät sind ein besonderer Verstärker mit den Röhren EF 40 und ECC 40 sowie ein eigenes Netzteil in die Truhe eingebaut.

Nora

„Troubadour 53" heißt der mit 237 DM im Preis niedrig liegende 6/9-Kreis-Superhet mit 6 Röhren, unter denen sich auch die EC 92, ECH 81 und EABC 80 befinden. Vorröhre, additive Triodenmischung, zwei Zf - Stufen und Ratiodetektor ergeben die UKW - Schaltung. KW-, MW- und LW-Bereich bieten weitere Empfangsmöglichkeiten. Ein harmonisch gegliedertes Preßstoffgehäuse bildet den äußeren Rahmen. — „Egmont 53" besitzt ebenfalls 6/9 Abstimmkreise, ist jedoch gegenüber dem vorhergehenden Modell mit 8 Röhren, darunter der steilen UKW - Vorröhre EF 80, und einem Magischen Auge EM 34 ausgerüstet. Ein in zwei Schaltstufen regelbares AM-Zf-Bandfilter ist mit dem 6stufigen Klangregler so gekoppelt, daß gegensinnige Einstellung vermieden wird. Die jeweilige Einstellung beider Regelglieder wird optisch auf der Skala angezeigt. Auch dieser Empfänger hat vier Wellenbereiche, der Preis beträgt — im ansprechenden Edelholzgehäuse — 328 DM. — Ein bedeutend größerer Preisunterschied als zwischen den beiden besprochenen Nora-Typen besteht von dort bis zum Spitzensuper „Imperator 53", der 525 DM kostet. Hierfür wird ein 9 - Röhren - Super mit 8/11 Kreisen und 8 Drucktasten geboten. Die UKW - Abstimmung erfolgt unabhängig von den anderen Wellenbereichen durch einen besonderen UKW-Drehkondensator. Im AM-Teil ist die Bandbreite von 3,5...10 kHz durch induktive Kopplungsänderung in zwei Bandfiltern regelbar. Dadurch können bei schwierigen Empfangsverhältnissen optimale Wiedergabequalität und Störfreiheit eingestellt werden. Mit dem 6stufigen Klangfarbenregler kann der Klang weitgehend dem persönlichen Geschmack entsprechend gewählt werden. Zwei Lautsprecher, ein 6-W-Breitbandlautsprecher mit 25 cm ⌀ und Nawi-Membran und ein 13-cm-Hochtonlautsprecher, beide mit vorzugsgerichteten Hochleistungsmagneten, geben das abgerundete Klangbild, auf das seit jeher bei Nora Wert gelegt wurde. Der KW-Bereich von 16,5...50,8 m ist in drei Teilbereiche unterteilt. Hierdurch werden die Bänder gespreizt, und die KW - Sender lassen sich mühelos mit dem Schwungradantrieb einstellen.

Nord-Mende

Alle Typen besitzen die gleiche UKW-Grundschaltung: eine steile Vorstufe mit nachfolgender additiver Mischung im Triodensystem einer ECH 81 (bzw. UCH 81). Das Hexodensystem im gleichen Kolben dient zur Zf-Verstärkung. Die schädlichen Kopplungen zwischen den Anoden der Systeme werden neutralisiert. Bei den kleineren Geräten läßt man dabei eine gewisse Entdämpfung bestehen und erspart hierdurch die sonst notwendige 2. Zf-Röhre. In den AM-Bereichen dient die ECH 81 in bekannter Weise als multiplikative Mischhexode. Klanglich wurde in jeder Preisklasse das Optimum angestrebt. Alle größeren Modelle besitzen mehrere Gegenkopplungskanäle: vom Ausgangsübertrager zum Gitter der Nf - Vorstufe und vom nicht überbrückten Katodenwiderstand der Endröhre über einen Tiefenentzerrer zum Fußpunkt des Lautstärkereglers. Einen dritten Gegenkopplungskanal stellt der Höhenregler von der Katode der Endröhre zum Gitter der Nf - Vorröhre dar. — Das Spitzengerät besitzt zwei Lautsprecher mit 25 cm ⌀, deren Hochtonkalotten wie zwei zusätzliche Hochtonlautsprecher wirken.

Der kleinste Empfänger „200 - 9" in Allstromausführung mit 6 / 9 Kreisen, 6 Röhren und 3 Wellenbereichen ist vorwiegend als Zweitempfänger gedacht. Er wird im hübschen Kunststoffgehäuse in den Farben mahagoni, elfenbein, rot oder grün für 198 DM geliefert. — Die Ausführung „168 - 8" ist die Weiterentwicklung eines 6/9-Kreis-Supers mit Rimlockröhren. Preis im Edelholzgehäuse 289 DM. — Der leistungsstarke 6/9 - Kreis - Super „300 - 9" mit 7 Röhren besitzt 5 Drucktasten, Bandbreitenschaltung, Magisches Auge und stetig veränderlichen Klangfarbenregler. Im geschmackvollen Edelholzgehäuse mit betont großer Lautsprecherbespannung wird er für 328 DM geliefert. — Im ähnlichen Gehäuse, jedoch mit 9/10 Kreisen und 8 Röhren präsentiert sich die Type „350 - 10". Das bewährte Mende - Vierfachfilter im Zf - Teil ergibt eine Bandbreitenänderung von 9 kHz auf 4 kHz im AM - Kanal. Die Trennschärfe wächst dabei von 1 : 30 auf 1 : 1000. In einer zusätzlichen Zf-Stufe liegt an Stelle eines Bandfilters ein bedämpfter Einzelkreis, um der Gesamtdurchlaßkurve einen gleichmäßig runden Kopf zu verleihen. Der Preis dieses Empfängers mit 18 × 26 cm großem Ovallautsprecher beträgt 368 DM. — Die gleiche Schaltung, jedoch mit 2 KW - Bereichen, 7 Tasten, Oberstimmenregler mit optischer Anzeige, Baßregister und 25-cm-Lautsprecher mit Hochtonkalotte besitzt das Modell „400 - 10" im noch größeren Nußbaumgehäuse für 408 DM. — Der Großsuper „450 - 10" arbeitet mit 10/10 Kreisen und enthält 8 Röhren und 8 Tasten. Eingangsbandfilter auf Mittel- und Langwelle, unterteilter Mittelwellenbereich, Breitband- und Hochton - Lautsprecher sind einige der wesentlichsten Eigenschaften. Preis: 478 DM. Durch Vergrößerung der Ausgangsleistung auf 8 Watt mittels einer Endröhre EL 12 und durch Einbau von zwei Lautsprechern (25 cm ⌀) mit Hochtonkalotte entsteht der Spitzensuper „500 - 10" für 538 DM. — Zwei gediegene Musikschränke mit den Namen „Arabella" und „Tannhäuser" beschließen das umfangreiche Programm.

Saba

Die reichhaltige und mit qualitativ hochwertigen Geräten besetzte Serie zeigt, daß sich Saba gründlich und umsichtig auf die neue Saison vorbereitet hat.

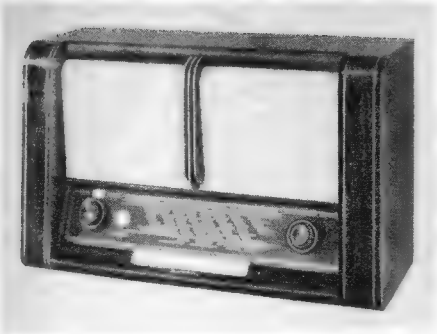
„Villingen W II" ist ein 6/9-Kreis-Wechselstrom - Superhet mit 8 Röhren. Hohe Trennschärfe durch neuartige Mikrofilter auf Ferritbasis, modernste UKW-Superschaltung mit Vorstufe und Ratiodetektor, doppelte Vorverstärkung für Tonabnehmer sowie ein Konzertlautsprecher mit 22 cm ⌀ sind die Hauptkennzeichen. Preis im repräsentablen Edelholzgehäuse 298 DM. — „Lindau II" (in Wechsel- oder Allstromausführung) enthält bei gleicher Kreis- und Röhrenzahl des Typs „Villingen" die Saba-MHG-Bandbreitenregelung und die Trafo-Gegenkopplung. Das klar und geradlinig gegliederte große Gehäuse wird besonders bei den Anhängern eines sachlichen Möbelstils Anklang finden. Preis 348 DM. — Beim „Schwarzwald W II" handelt es sich um einen hochgezüchteten Mittelklassen-Superhet mit 7/9 Kreisen, der mit 6 Klaviertasten (UKW, Mittel, Kurz, Lang, TA, Aus) und 8 Röhren ausgerüstet ist. Auch hier bestimmen MHG - Schaltung, Trafo-Gegenkopplung und die neuartigen Mikrofilter sowie ein großer Lautsprecher die Empfangsleistungen und die Wiedergabequalität. Preis: 378 DM. — Der 9/9-Kreis - Bandfilter - Großsuper „Meersburg W II" besitzt eine 8teilige Klaviertastatur. Zwei Tasten davon dienen für die MHG-Bandbreitenregelung. Wird keine der beiden MHG-Tasten gedrückt, so bedeutet dies „Normalband". Wird die eine Taste gedrückt, ist „Schmalband" eingestellt; die andere Taste dagegen schaltet auf „Breitband" um. Getrennte Schwungradantriebe für Normal - Rundfunk und UKW gestatten Drucktastenwahl je eines AM- und FM - Senders. Im Kurzwellenbereich erleichtert die KW-Lupe die Abstimmung. Das elegante hochglanzpolierte Edelholzgehäuse mit seiner leicht gewölbten Frontfläche betont durch seine Größe (63 × 40 × 31 cm) die wertvollen Eigenschaften dieses neuen Empfängers. Preis: 498 DM.

Die bewährten Typen „Baden - Baden" und „Bodensee W 52" werden im neuen Lieferprogamm weitergeführt. Hinzu kommt als Sonderausführung der „Bodensee-Export", ein 8/9-Kreis-Großsuper mit Bandfiltereingang. Neben den bei 9 Röhren selbstverständlichen Empfangsleistungen beeindruckt besonders die überragende Musikwiedergabe durch die 8-W-Endröhre EL 12 und den 10 000-Gauß-Großlautsprecher mit 26,5 cm ⌀. Kurzwellenlupe mit gesonderter Skala, Klangbildwähler und MHG-Gegenkopplung mit getrennter optischer Anzeige sowie die Gesamtausstattung einschließlich des großen Luxusgehäuses rechtfertigen den Preis von 508 DM für dieses Spitzengerät.

Schaub

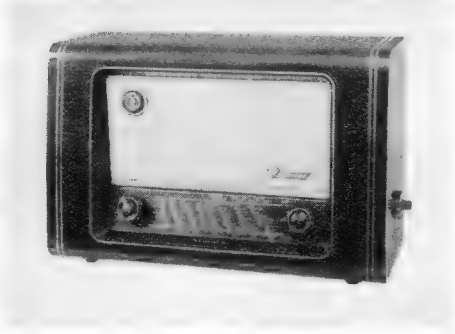
Das Gerät „Libelle 54", eine Weiterentwicklung des bisherigen Einkreisers mit der Doppelröhre UEL 71, wird denjenigen sehr willkommen sein, die den Preis für einen Super nicht aufbringen können, oder die für den geringen Betrag von 75 DM ein Zweitgerät wünschen. Der Empfänger besitzt Mittel- und Langwellenbereich, einen permanent-dynamischen Lautsprecher (13 cm ⌀) und eine beleuchtete Skala. — Neben diesem einfachen AM-Empfänger steht ein weiterer Allstromkreiser „1053 GWU" mit UKW-Bereich zur Verfügung. Er arbeitet mit den Doppelröhren UEL 71 und UCF 12. Beim AM-Empfang dient die UEL 71 als Audion und Endröhre; für UKW tritt die UCF 12 in Pendler-Schaltung mit L-Abstimmung hinzu. Störstrahlungssicherer Aufbau ist gewährleistet; Preis des Gerätes: 104 DM. Diese beiden einfachen Typen werden zeigen, ob die Vorteile des UKW - Empfanges so geschätzt werden, daß auch der Käufer mit kleinem Geldbeutel sich zum Kauf des 29 DM mehr kostenden UKW - Empfängers entschließt.

Der Typ „3057 W" (3157 W) ist ein 6/9 - Kreis - UKW - Vorstufensuper; er besitzt sieben Röhren aus der internationalen 7-Stift-Miniaturserie und die Abstimmröhre EM 71, dazu zwei Germaniumdioden und ein Selen - Trockengleichrichter. Die UKW-Abstimmung erfolgt durch das bereits im Vorjahr bewährte dreiteilige Abstimm - Variometer, das über eine am Drehkondensator angebrachte Wippe betätigt wird. Der günstige Preis von 279 DM ergibt sich zum Teil durch die Beschränkung auf drei Wellenbereiche (3057 W = UKW - MW - LW, 3157 W = UKW-KW-MW). — Der „Oceanic" ist ein 6/9-Kreis-UKW-Vorstufensuper mit fünf Drucktasten für vier Bereiche und Fonoanschluß. Unter den sieben Röhren befinden sich die modernen Typen ECH 81, EABC 80 und der neue Magische Fächer EM 85. Die große beleuchtete Linearskala besitzt eine neuartige UKW-Kanal-Einteilung; in Verbindung mit einer zugehörigen Kanalkarte kann man damit sehr einfach die nahe gelegenen UKW-Sender erkennen und einstellen. Ein 25/17 cm großer permanent - dynamischer Ovallautsprecher gibt ausgezeichnete Musikqualität. Preis: 308 DM. — Der Schaub-„Weltsuper" war stets ein Höhepunkt des Typenprogramms; der diesjährige „Weltsuper 54" mit 6 / 11 Kreisen, 5 Drucktasten, 9 Röhren und einer Germaniumdiode entspricht dem neuesten Stand der Technik. In der UKW - Vorstufe und als Mischer werden zwei rauscharme Trioden EC 92 verwendet. In den AM - Bereichen ergibt ein Regelfilter in weiten Grenzen veränderliche Bandbreite bei genau symmetrisch bleibender Durchlaßkurve. Die UKW-



Imperial-Großsuper 622 W

Tonfunk W 301



Telefunken-Dacapo

Lupenanzeige gestattet eindeutiges Wiederfinden bestimmter KW-Sender.

Das Spitzengerät des Schaub-Programms ist der Großsuper „S G 5 4" mit 8/11 Kreisen, 9 Röhren und Germaniumdiode. Zwei AM-Kreise sind zu einem Eingangsbandfilter zusammengefaßt. Der gesamte KW-Bereich von 13,6...188 m, also einschließlich Tropen- und Schiffsfunk, ist — in drei Bänder unterteilt — zu empfangen. Am eindrucksvollsten ist jedoch bei diesem Gerät die Durchbildung des Nf-Teils. Eine EL 12 liefert 8 Watt Sprechleistung an einen Parabolik-Orchesterlautsprecher und an einen weiteren Spezial-Hochtonlautsprecher. Getrennte stetig regelbare Hoch- und Tieftoneinstellungen mit Klanganzeiger gestatten es, die Wiedergabe in weiten Grenzen zu beeinflussen. Die beim UKW-Empfang automatisch abgeschaltete 9-kHz-Sperre vermeidet dabei Interferenzpfeifen in Breitbandstellung.

Siemens

Der „Kleinsuper 53" im weinroten, eigenwillig geformten handlichen Preßstoffgehäuse erreicht mit sieben Röhren in seinen beiden Wellenbereichen Mittel und Ultrakurz Empfindlichkeitswerte, wie sie früher nur bei Groß- und Spitzensupern bekannt waren. Infolge des hochwertigen UKW-Teils mit neun Kreisen, Vorstufe und Ratiodetektor eignet sich der Kleinsuper als UKW-Vorsatzgerät für größere Empfänger ohne UKW-Teil. Die Buchsen für den 2. Lautsprecher sind dann einfach mit dem Tonabnehmereingang des Hauptgerätes zu verbinden. Preis des Allstrom-Kleinsupers: ca. 200 DM. — Beim „Qualitätssuper 53" (6/9 Kreise, 8 Röhren, 299 DM) wird erstmals ein neues Klangregister verwendet, bei dem mit nur einem Drehknopf sowohl die hohen als auch die tiefen Töne angehoben oder abgeschwächt werden können. Die Höhenregelung ist mit der Zf-Bandbreitenregelung gekuppelt; mit dieser kann die Trennschärfe auf den sechsfachen Wert erhöht werden. Das gewählte Klangbild wird an einem Notenbild auf der Skala angezeigt. Der UKW-Hochfrequenzteil besteht, wie bei allen Geräten der Serie, aus einer neu entwickelten Baugruppe mit hoher Empfindlichkeit, geringstem Rauschen und niedriger Störstrahlung. Der 9-Röhren-„Großsuper 53" ist mit fünf Drucktasten ausgerüstet und enthält getrennte Klangregister zur stetigen Höhen- und Tiefenregelung mit der bekannten Notenanzeige auf der Skala. In den 8/11 Kreisen sind drei AM- und vier FM-Zf-Bandfilter enthalten. Zwei der AM-Bandfilter sind in ihrer Bandbreite durch das Höhenregister von 3,5 bis 10 kHz stetig regelbar; so lassen sich sowohl extreme Trennschärfe als auch beste Wiedergabegüte einstellen. Durch hohe Zf-Verstärkung steht eine ausreichende Spannung für umfassende Frequenzkorrekturen mit Hilfe der Klangregister und damit zur Steigerung der Wiedergabegüte im Nf-Teil zur Verfügung. Im FM-Teil ist eine Zf-Stufe als Amplitudenbegrenzer geschaltet; sie erhöht damit die störbegrenzende Wirkung des Ratiodetektors. — Preis: 399 DM.

Der „Spitzensuper 53" besitzt die gleiche hochwertige UKW-Eingangsschaltung, den Zf-Teil mit Begrenzer im FM-Kanal sowie das zweiteilige Klangregister. Darüber hinaus enthält er bedeutsame Erweiterungen im AM-Hochfrequenzteil und in der Endstufe. So erhielt der Spitzensuper 53 in den AM-Bereichen eine eigene Vorröhre EF 80, die in allen AM-Bereichen — auch für die 3 KW-Bereiche — aperiodisch an die nachfolgende Mischröhre angeschaltet wird. Im MW-Bereich wurden drei Ortssender-Wahltasten hinzugefügt. Bei ihnen wird Bandfiltereingang angewendet, um beste Wiedergabe und Freiheit von Spiegelfrequenzstörungen zu sichern. Der Empfänger arbeitet also bei stetiger Abstimmung mit sieben und auf den Ortssendertasten mit acht AM-Kreisen, während bei FM neun Kreise wirksam sind. Im Nf-Teil geben eine Gegentaktendstufe mit ECC 40 und 2×EL 41 sowie ein 25-cm-Hauptlautsprecher und ein 20-cm-Hochtonsystem die ausgezeichnete Klangwirkung. Die große Skala mit den Bedienungsknöpfen, den optischen Klangregisteranzeigern und den 12 Drucktasten läßt sich durch eine Klappe abdecken. Das fast einen dreiviertel Meter breite und einen halben Meter hohe Edelholzgehäuse bildet dann ein ruhiges, harmonisch wirkendes Möbelstück. Preis: 870 DM.

Der „Phonosuper 53" für ca. 430 DM enthält den „Qualitätssuper 53", jedoch mit einem größeren Lautsprecher (20-cm-Membran) und einen entzerrten Tonabnehmer-Eingang zur Verbesserung der Tiefenwiedergabe von Schallplatten. Im Fonoteil ist das neue Polydor-Laufwerk W 3320 für drei Geschwindigkeiten mit Kristalltonarm und umschaltbarem Saphir vorhanden. — Der Rundfunkteil der „Musiktruhe 53" wird durch den „Spitzensuper 53" gebildet. Rechts neben dem Empfangsteil ist ein 10-Plattenwechsler PW 3 für drei Geschwindigkeiten angeordnet. Der Wechselmechanismus ist selbstverständlich bei allen Drehzahlen wirksam. Die Lautsprecherkombination befindet sich im Unterteil des Schrankes und ist bestens auf die akustischen Bedingungen des Truhengehäuses abgestimmt, so daß alle klanglichen Vorzüge zur vollen Wirkung gelangen. Preis: 1930 DM.

Telefunken

Das Inlandsprogramm beginnt mit zwei Rundfunkempfängern; weitere Typen werden zur Ergänzung erscheinen. Die Technik der Geräte beruht auf dem beispielhaften Einsatz der neuen Röhrentypen, besonders im UKW-Teil. Vorverstärkung, dreikreisige Vorselektion, Ratiodetektorschaltung mit der EABC 80 sind die Kennzeichen hierfür. Temperaturkompensation verhindert das Weglaufen der UKW-Oszillatorfrequenz. Die Strahlung liegt dank zweckmäßiger Vorkehrungen weit unterhalb der zulässigen Grenze.

So sind beim „Dacapo" (6/9 Kreise, 7 Röhren) die Eingangsröhre und der Wellenschalter, das Doppelvariometer für UKW und der erste Bandfiltertopf so nebeneinandergebaut, daß alle kritischen Leitungen auf kürzestem Wege verlegt werden konnten. Beim UKW-Empfang arbeitet das Triodensystem der ersten Röhre, einer ECH 81, in selbsterregter additiver Mischschaltung. In der Anodenleitung liegen Oszillatorschwingkreis und Zf-Auskoppelspule in Reihe. Am kalten Ende der Zf-Spule ist ein 800-pF-Kondensator eingeschaltet. Die an diesem Kondensator stehende Zf-Spannung wird über die UKW-Ankopplungs- und Rückkopplungsspulen auf das Gitter zurückgeführt und bewirkt so eine Entdämpfung des Zf-Kreises. Der Zf-Verstärker enthält eine steile Pentode EF 85 für beide Kanäle und eine zusätzliche EF 41 mit Begrenzerschaltung für 10,7 MHz. EABC 80 und EL 41 sowie die EM 11 als Anzeigeröhre vervollständigen die Bestückung dieses mit 258 DM für viele Käufer erschwinglichen modernen Empfängers.

Beim „Andante", einem Großgerät mit 8/9 Kreisen, 8 Röhren und 6 Drucktasten, ist ein eigener UKW-Eingangsteil mit den Röhren EF 85, EC 92 vorhanden, während das Hexodensystem der ECH 81 zur Zf-Verstärkung dient. Bei den schwierigen Empfangsverhältnissen im MW-Bereich sind hohe Trennschärfe und Zf-Bandbreitenregelung von Vorteil. Um diese Forderung zu erfüllen, sind für AM-Betrieb zwei Zf-Stufen mit drei Bandfiltern vorgesehen; eines der Filter ist mit einem Spulenfahrstuhl stetig regelbar. Diese drei Filter werden durch Röhren entkoppelt. Als zusätzliche, normalerweise bei AM nicht übliche Zf-Röhre wird die Eingangsröhre EF 85 des FM-Teiles verwendet; dadurch ergibt sich ohne Reflexschaltungen eine wirtschaftliche Ausnutzung des Röhrensatzes. Ein sorgfältig durchkonstruierter 6-W-Lautsprecher mit Nawi-Membran, ein die hohen Frequenzen bevorzugender Kristallautsprecher und das große Gehäuse sorgen für volle brillante Wiedergabe. Preis: 378 DM.

Tonfunk

„Violetta W 251" ist ein 7/9-Kreis-Super mit sechs Röhren zu 275 DM. In der Ausführung „W 251 M" tritt noch ein Magisches Auge hinzu. Vier Bereichstasten — UKW, KW, MW, LW — sowie Fono- und „Aus"-Taste enthält das 6teilige Klaviertastenaggregat. Diese hervorragende mechanische Ausstattung, verbunden mit guter Trennschärfe, großer Empfindlichkeit und geschmackvoller äußerer Gestaltung ergeben einen sehr preiswerten Empfänger. — Der Super „Violetta W 252 M" enthält den gleichen Drucktastensatz, besitzt aber gegenüber dem 251 eine höhere Verstärkung dank einer steilen Röhre EF 43 im Zf-Teil. Eine variable Tonblende mit optischer Anzeige auf der Skala, ein 16 × 20 cm großer Ovallautsprecher, Kreiselantrieb usw. ergeben einen in Klang und Empfindlichkeit hervorragenden Fernsuper für 296 DM. Das gleiche Gerätechassis findet im „Phonosuper W 350 D/4" Verwendung; es wird dort mit einem modernen Schallplatten-Laufwerk für drei Drehzahlen (33⅓, 45, 78) und Kristall-Saphir-Tonabnehmer vereinigt. Preis im Edelholzgehäuse mit aufklappbarem Deckel 398 DM. — Der Großsuper „Violetta W 301" mit 7/10 Kreisen und 7 Röhren für 348 DM enthält im UKW-Eingang eine ECC 81, deren beide Systeme zur rauscharmen Hf-Vorverstärkung und zur additiven Mischung dienen. Mit dem variablen Baß- und Höhenregister (mit optischer Anzeige) kann das von einem 3-W-Lautsprecher mit 16 cm ⌀ und einem 4-W-Ovallautsprecher (16 × 20 cm) abgestrahlte Frequenzband wunschgemäß beeinflußt werden.

Die Messung der Störstrahlung an UKW-Empfängern

Entwicklung, Meßanordnung und Meßerfahrungen

Die rechtliche Lage

UKW-Rundfunkempfänger erzeugen bekanntlich Störstrahlungen, die bei den mitunter hohen Strahlungsleistungen den Empfang in dem Frequenzbereich von 86 bis 111 MHz und den Harmonischen erheblich beeinträchtigen, zum Teil sogar unmöglich machen können. Die Störungen können sowohl von Pendel-Rückkopplungsempfängern als auch von Überlagerungsempfängern erzeugt werden.

Da die Rundfunkempfänger Geräte sind, die zur Nachrichtenübermittlung dienen, fallen sie nicht unter die Bestimmungen des Hochfrequenzgesetzes; sie sind nach dessen § 1 von ihm ausgenommen. Eine Beseitigung der Störstrahlung dieser Empfänger kann somit nicht nach diesem Gesetz gefordert werden. Es müssen jedoch auf Grund des § 13 der „Bedingungen für die Errichtung sowie den Betrieb von Rundfunkempfangsanlagen" Empfänger, die andere Funkdienste durch ihren Betrieb stören, stillgelegt werden.

Um den Rundfunkteilnehmern solche Unannehmlichkeiten zu ersparen, hat die Deutsche Bundespost schon vor der Planung des UKW-Rundfunks auf dieses Problem hingewiesen. Erstmalig wurde es 1949 von der Elektrotechnischen Industrie erörtert. Anfänglich nahm man an, daß eine Spannungsmessung an den Antennenbuchsen ein Maß für die zu erwartende Störstrahlung wäre, die jedoch nur unmittelbar erfaßt werden kann. Für eine nachfolgende Gegenüberstellung von Spannungs- und Störfeldstärkeverlauf soll die Spannungs-Meßanordnung in **Bild 1** gezeigt werden.

Strahlungseigenschaften und -ursachen

Der Pendel-Rückkopplungsempfänger erzeugt die Störfrequenz seiner Schaltung entsprechend [1]) in dem Frequenzbereich, auf den er abgestimmt ist, und in einer Bandbreite, die der doppelten Pendelfrequenz entspricht und sie gewöhnlich noch um ein Vielfaches übertrifft. Die Pendelfrequenz liegt erheblich oberhalb des Hörbereichs der Niederfrequenz. Das Störspektrum dieser Pendler ist gegenüber dem eines Überlagerungsempfängers, der auf eine bestimmte Frequenz eingestellt ist, unverhältnismäßig viel breiter. Ihre Störstrahlung entspricht, wenn keine Maßnahmen zu ihrer Unterdrückung vorgesehen sind, mindestens derjenigen eines UKW-Supers, der noch ohne Rücksicht auf eine Dämpfung der Störstrahlung gebaut wurde.

Der UKW-Super dagegen erzeugt im Oszillator als selbständigem Hf-Generator eine Frequenz, die gewöhnlich um 10,7 MHz oberhalb derjenigen der eingestellten Empfangsfrequenzen liegt. Diese Oszillatorfrequenz und ihre Harmonischen werden unmittelbar durch die Antenne oder durch das Chassis, durch Zierleisten aus Metall, die Lautsprecherzuführung, durch die Zuleitung zum Magischen Auge oder durch die Einbauantenne abgestrahlt. Gewöhnlich wirken alle Teile zusammen. Außerdem wird im UKW-Super noch die Zwischenfrequenz (Zf) von 10,7 MHz durch Mischung gebildet und im Zf-Kreis verstärkt. Während die Harmonischen der Oszillatorfrequenz unmittelbar auf die nächste Umgebung im Empfänger einwirken können (Kopplung), gilt dies nicht für die Zf, weil sie einerseits wegen der für sie zehnfach höheren kapazitiven Widerstände und andererseits wegen der aus schaltungstechnischen Gründen durchgeführten Schirmung der Zf-Kreise nicht die Voraussetzungen findet, die für die anderen Frequenzen oberhalb von 90 MHz bestehen.

Meßaufbau und Störfeldstärkemessung

Auf Grund der Erkenntnis, daß die Störstrahlung nicht verhältnisgleich der Spannung ist, wurde von Anfang 1951 an nur noch die Störstrahlung gemessen. Man ging hierbei von folgenden Überlegungen aus:

Die Störfrequenzen können sowohl vom Faltdipol des Empfängers als auch vom Empfänger selbst bevorzugt abgestrahlt werden. Deshalb muß man beide möglichst getrennt erfassen.

Der Eingangskreis des Empfängers ist an die Antennenzuleitung und den Faltdipol im allgemeinen mit einem Z von 300 Ohm angepaßt. Der Faltdipol hat in dem Frequenzbereich zwischen 80 und 110 MHz die günstigsten Strahlungseigenschaften. Seine Strahlungsrichtung liegt für dieses Frequenzband fest. Nicht im voraus zu erkennen sind jedoch die Hauptstrahlungsrichtungen (-winkel) des Faltdipols als auch des Empfängers für die abgestrahlten Oberwellen.

Beim Messen der Störfeldstärke muß deshalb der Faltdipol des zu messenden Gerätes um seine vertikale Achse gedreht werden, um das Maximum der Feldstärke zu erfassen.

Wesentlich ungünstiger läßt sich die Hauptstrahlungsrichtung des Empfängers selbst ermitteln, die in einem beliebigen räumlichen Winkel liegen kann. Deshalb muß bei der Störfeldstärkemessung des Empfängers ohne Faltdipol der Empfänger nicht nur um seine vertikale Achse gedreht, sondern auch um seine horizontale Achse gekippt werden. Umfangreiche Messungen sind daher bei der Ermittlung der Störstrahlung eines Rundfunkempfängers unerläßlich.

Die Entfernung des Meßobjektes von dem Feldstärkemeßgerät mußte außerhalb des Nahfeldes der untersten zu messenden Frequenz geregelt werden. Um sicher zu gehen, daß keine die Messung beeinträchtigenden Einflüsse auftreten können, wurde die Entfernung von 30 m ($9\,\lambda = 9 \times 3{,}3$ m) gewählt.

Ausländische Meßanordnungen (Amerika) sind ähnlich wie diese Anordnung aufgebaut, die außerdem noch eine Höhe des Faltdipols von 3 m und des Meßdipols bis 3 m (je nach Empfangsmaximum) vorschreibt. Diese Anordnung kommt im allgemeinen den möglichen Antennenanordnungen (Fernsehantenne eines Fernsehteilnehmers, UKW-Antenne eines anderen Rundfunkteilnehmers) in Stadtgebieten, sehr nahe.

Das Grenzmaß der Störfeldstärke

Da im Frequenzbereich von 174 bis 216 MHz die Fernsehbänder liegen und diese Frequenzbänder zum Teil gleichzeitig die zweiten Harmonischen der Störfrequenzen der UKW-Empfänger sind, wurden Messungen durchgeführt, die den Einfluß der Störspannung auf die Nutzspannung im Fernsehbereich ermitteln sollten. Ursprünglich wurde für den Fernsehbereich ein Störabstand von 1 zu 50 gefordert. Dieser Wert ergab sich aus den Erfahrungen des Fernsehens vor dem Kriege. Die Fernsehkanäle haben heute eine Breite von 5,5 MHz, Zeilen- und Bildpunktzahl sind gestiegen. Durch die sich hieraus ergebenden Unterschiede ist der ursprüngliche Wert nicht mehr zutreffend. Eine Meßreihe im Fernmeldetechnischen Zentralamt zeigte, daß die Störfeldstärke zur Nutzfeldstärke an der Fernsehempfangsantenne 1 zu 200 betragen muß. Auch andere Stellen kamen bei diesen Untersuchungen zu demselben Ergebnis.

Messungen zwischen einer Fernsehanlage und einer benachbarten UKW-Rundfunkempfangsanlage, die die Fernsehanlage nur strahlungsmäßig beeinflussen konnte, haben gezeigt, daß Störungen durch den UKW-Rundfunkempfänger dann ge-

[1]) Die Wirkungsweise des Pendel-Rückkopplungsempfängers beruht bekanntlich auf einer selbsttätigen Rückkopplung im Takte einer Frequenz, die fest eingestellt ist (etwa 20 kHz). Da die Hf durch die Taktfrequenz nicht sinusförmig moduliert wird, entstehen zahlreiche Oberwellen, die noch einen geringen Nf-Modulationsanteil aufweisen.

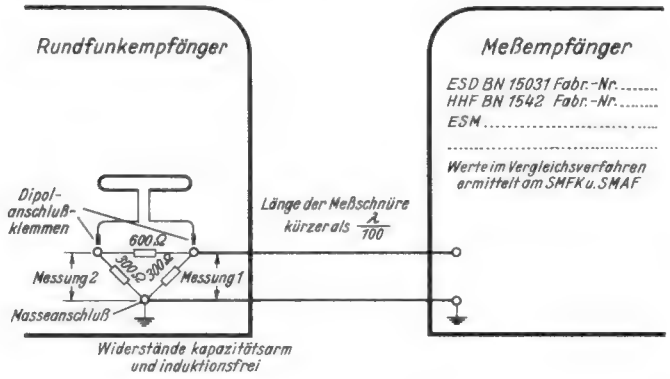


Bild 1. Störspannungs-Meßanordnung für UKW-Rundfunkempfänger. Zwischen die Antenneneingangsbuchsen des UKW-Teiles wird an Stelle des Faltdipols ein kapazitäts- und induktionsarmer 600-Ω-Widerstand gelegt. Von jeder Buchse zur Masse des Empfängers wird ein 300-Ω-Widerstand der gleichen Art geschaltet. Durch diese Anordnung ist der Eingang (Antennenanschluß) mit einem 300-Ω-Widerstand entsprechend dem 3 der Antenne (bzw. Antennenkabel) von 300 Ω abgeschlossen. Gemessen wurde unsymmetrisch zwischen Antennenbuchse und Masse des Gerätes mit einem hochohmigen abstimmbaren Röhrenvoltmeter, und zwar jeweils die Grundfrequenz und die Oberwellen des Oszillators bzw. beim Pendler das Band der Empfangsfrequenz und die Oberwellenbänder. Um Fälschungen des Ergebnisses durch zufällig einfallende fremde Sender zu vermeiden, mußten diese Messungen im Faradayschen Käfig durchgeführt werden.

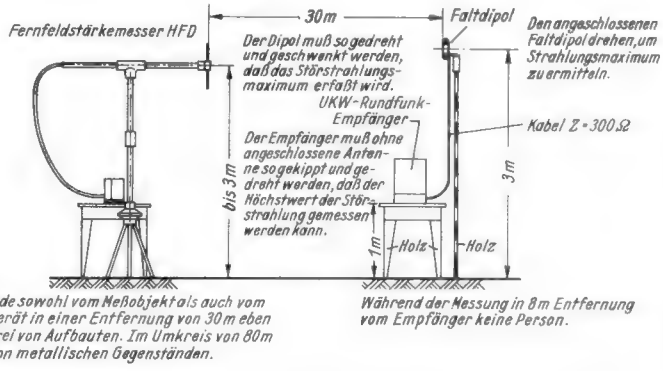


Bild 2. Störfeldstärke-Meßanordnung für UKW-Rundfunkempfänger

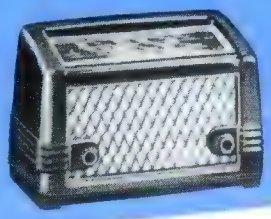
SIEMENS

RUND
FUNK
GERÄTE

Qualitäts-Serie
1 9 5 3

Weitere Vervollkommnung auf unserer seit Jahren erfolgreichen Linie im Gerätebau ist das Kennzeichen der Qualitätsserie 1953. Ihre Kunden interessiert insbesondere die Ausstattung aller Geräte mit dem strahlungsfreien UKW-Teil. Die neuen Geräte stehen deshalb unter dem Motto:

ALLE **UKW** PERFEKT



QUALITÄTSSUPER 53
8 Röhren · 2 AM/9 FM-Kreise

PHONOSUPER 53

Ruf 30

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

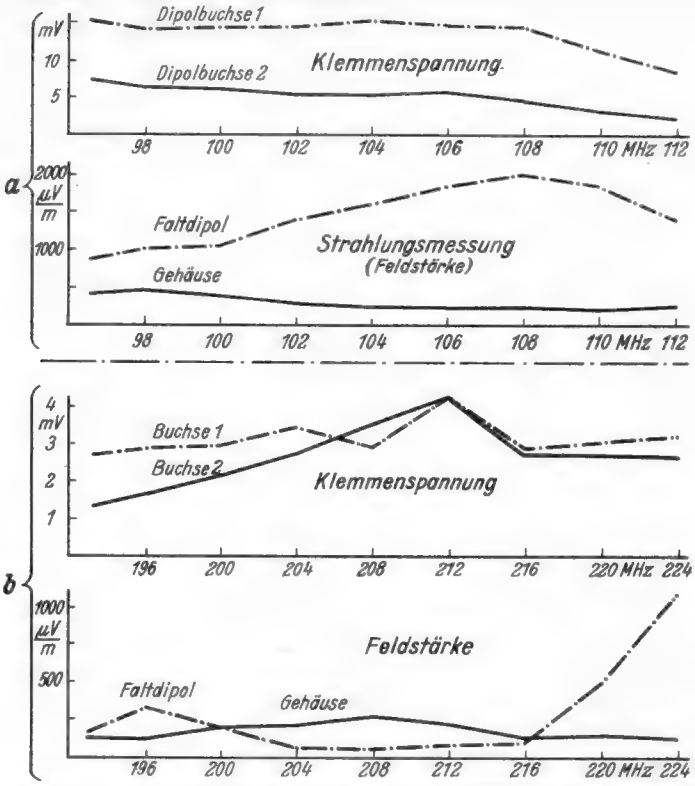


Bild 3. Gegenüberstellung der Meßergebnisse einer Klemmenspannungsmessung an den Dipolanschlüssen und der Feldstärkemessung a) der Grundwelle und b) der 2ten Harmonischen eines UKW-Spitzensupers des Baujahrs 1950, Type A

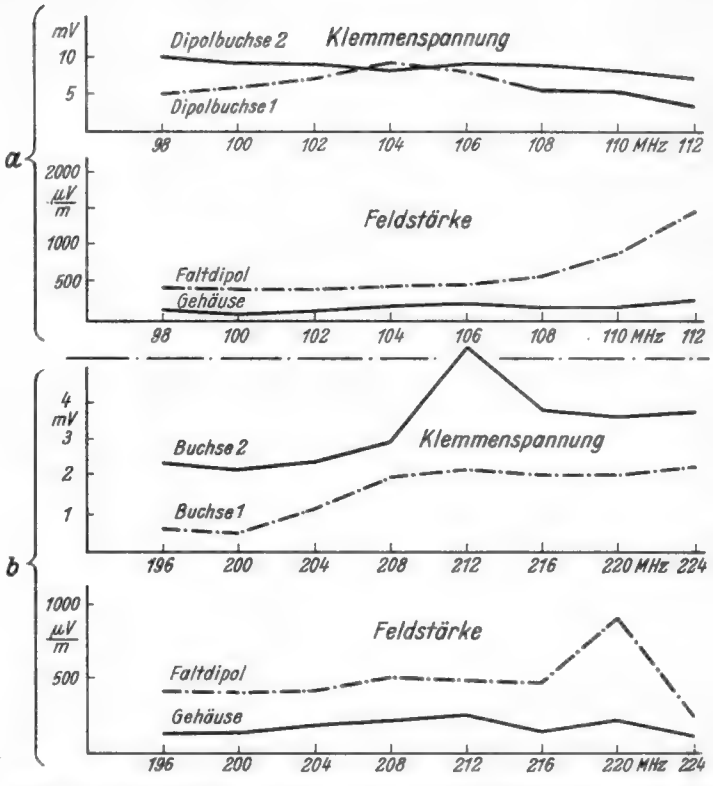


Bild 4. Gegenüberstellung der Meßergebnisse einer Klemmenspannungsmessung an den Dipolanschlüssen und der Feldstärkemessung a) der Grundwelle und b) der 2ten Harmonischen eines UKW-Spitzensupers des Baujahrs 1950, Type B

rade nicht mehr wahrnehmbar sind, wenn der UKW-Rundfunkempfänger auf dem Meßplatz **(Bild 2)** eine Störfeldstärke von 30 µV/m nicht überschreitet. Ähnliche Versuche haben in den USA zu einer zulässigen Störfeldstärke von 15 µV/m in 30 Meter Abstand geführt. Betrachtet man in der Störfeldstärkemeßanordnung den Fall, daß sich der direkte und reflektierte Strahl der Störstrahlung am Meßdipol addieren (wie es angestrebt wird), dann erhält man für die Nutzfeldstärke 3 mV/m [1]), einen Wert, mit dem als Empfangsfeldstärke beim Fernsehrundfunk gerechnet werden kann, da der Fernsehsender nach Möglichkeit im Zentrum der stärksten Wohnraumdichte steht. In den Grenzgebieten des Fernsehempfanges werden Fernsehempfänger noch bei einer Feldstärke von 250 µV/m betrieben werden können. Eine Störung derselben durch die störstrahlungsarmen UKW-Rundfunkempfänger ist nicht zu erwarten, weil durch die aufgelockerte Besiedlung außerhalb der Stadt nicht mehr die Voraussetzung gegeben ist, daß ein UKW-Rundfunkempfänger in unmittelbarer Nachbarschaft eines Fernsehempfängers betrieben wird.

Nachdem erkannt wurde, daß, abgesehen von einer Schädigung der eigenen Industrie durch ungünstigen Absatz von Fernsehempfängern, auch bessere Verkaufsaussichten der UKW-Empfänger gegeben sind, wenn sie gegenüber dem Rundfunkteilnehmer als funkstörungsfreie Geräte bezeichnet werden können, haben bisher bereits sechs namhafte Firmen durch geschickten Aufbau und ohne wesentlichen Mehraufwand ihre Empfänger in der Eingangsempfindlichkeit gesteigert sowie störstrahlungsfrei gebaut [2]).

Störfeldstärke-Messungen

Ursprünglich wurden die Messungen zur Erfassung der Störstrahlung mit Faltdipol und mit einem Antennendraht unsymmetrisch (jeweils an einer Antennenbuchse) durchgeführt. Hierbei zeigte es sich, daß die unsymmetrische Messung (die der üblichen Methode des technisch nicht vorgebildeten Rundfunkhörers — Einstecken eines Drahtendes in die Antennenbuchse für seinen Rundfunkempfang — entspricht) wertlos ist, weil für die Störstrahlung nicht dieses Antennengebilde, sondern im wesentlichen nur der Empfänger ausschlaggebend ist.

Als Meßgerät wurde der HFD - Fernfeldmesser der Firma Rohde & Schwarz benutzt. Die Empfindlichkeit dieses Empfängers läßt jedoch keine Feldstärkewerte unterhalb von 30 µV/m erkennen. Deshalb war es nötig, für diese Messungen den UKW-Meßempfänger ESM 300 zu verwenden. Soweit es sich also um Messungen von Feldstärken unterhalb von 30 µV/m handelt, werden diese mit dem UKW-Meßempfänger (ESM 300) aufgenommen und mit einem Meßsender spannungsmäßig verglichen. Die Umrechnung mit einem Korrekturfaktor, in den die Antennenhöhe eingeht, ergibt dann die ermittelte Feldstärke.

Meßerfahrungen

Auch die Forderungen, die anfänglich an den Meßplatz gestellt wurden (frei und eben, in 30 m Entfernung keine Metallteile, bis zu 80 m keine Aufbauten, Meßhilfe 8 m vom Meßgerät entfernt, sitzend), konnten herabgesetzt werden. Zwar muß eine Entfernung von 30 m vom Meßobjekt und vom Meßgerät frei von Metall und Aufbauten sein. Jedoch spielt die Bodenbedeckung (Gras, Kräuter, Ginster) keine die Messung wesentlich beeinträchtigende Rolle, ebenso wenig ist es notwendig, den Boden vollkommen zu planieren. Längere schwache Mulden, die 8 bis 10 cm Höhenunterschied aufweisen, ohne scharfe Übergänge zu haben, beeinträchtigen das Meßergebnis kaum.

Um die Störfeldstärkewerte der Grundwelle und der Oberwellen über das ganze Frequenzband einwandfrei zu erfassen, muß die Messung der Störfeldstärke bei der Grundwelle von der unteren bis zur oberen Grenzfrequenz in einem Abstand von jeweils 2 MHz vorgenommen werden. Da die Grundwelle gewöhnlich am besten wahrzunehmen ist, empfiehlt es sich, auf die Skalenscheibe ein Blatt Papier zu heften, auf dem man die Meßfrequenzen kennzeichnet, um die hierzu gehörigen zweiten und dritten Harmonischen schnell auffinden zu können. Solange die Messung nur orientierenden Charakter trägt, kann für den Bereich von drei benachbarten Frequenzen auf eine Neueinstellung des Meßdipols verzichtet werden, wenn man ihn auf die mittlere Frequenz einstellt.

Am günstigsten wird bei der Messung der Grundwelle zuerst mit angeschlossenem Faltdipol begonnen, weil dieser am stärksten strahlt und somit die Frequenz am leichtesten aufzufinden ist. Danach erfolgt die Messung des Empfängers mit Einbaudipol und, sofern dieser abgeschaltet werden kann (bei nicht geöffnetem Gerät), ohne Einbaudipol. Man geht hierbei von der Grundstellung aus und dreht den Empfänger auf der Drehscheibe, bis der Maximalwert der Störfeldstärke am Meßgerät angezeigt wird. Nur dieser Wert wird erfaßt. Danach wird der Empfänger von 15 zu 15 Grad um seine hintere Kante nach oben gekippt, jeweils gedreht und wie vor gemessen. Gewöhnlich liegt die größte Störfeldstärke (Störstrahlungsrichtung) nicht in der waagerechten Ebene des normalstehenden Empfängers.

Die Nachteile nicht störstrahlungsfrei gebauter Empfänger

Die Störfeldstärken der einzelnen Empfängertypen des Baujahres 1950 sind sehr unterschiedlich, hinsichtlich ihrer gemessenen Störspannungen und ihrer Frequenzen. Die Ursachen dieser Strahlungsunterschiede konnte man sich zunächst nicht erklären. Erst zahlreiche Meßergebnisse ließen erkennen, daß für die Strahlung die bereits anfangs erwähnten Empfängerteile maßgebend waren, die zufällig für bestimmte Frequenzen besonders günstige Strahlungsbedingungen hatten. Eine merkbare Rolle spielte hierbei auch der Aufbau des Eingangskreises, der zwar symmetrisch geplant und schaltungsmäßig durchgeführt war, jedoch durch seine Anordnung im Chassis (kapazitive bzw.

(Fortsetzung Seite 312)

[1]) Wenn das Verhältnis: $\frac{\text{Störfeldstärke}}{\text{Nutzfeldstärke}} = \frac{1}{200}$ ist, ist bei einer Störfeldstärke von 15 µV/m eine Nutzfeldstärke von 3 mV/m erforderlich, wenn der Fernsehempfang ungestört sein soll.

[2]) Nach dem Erscheinen der neuen Modelle 1952/53 dürfte diese Zahl noch wesentlich größer geworden sein.

ST
LORENZ
Neue Miniaturröhren
weisen dem Empfängerbau
wieder neue Wege
EABC 80
HABC 80
ECH 81
HCH 81
EM 85
Bildröhren
Miniatur-Röhren
Magische Fächer
C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT STUTTGART

Vollendet bis ins Letzte

Wir stellen Ihnen hier die Super unserer Kleeblatt-Serie 1953 vor.

Alles, was die Rundfunktechnik an Verbesserungen und Bedienungskomfort zu bieten hat, wurde bei der Entwicklung berücksichtigt. Selbst die Typen der niedrigen Preisklassen besitzen

Ratiodetektor, also die reifste UKW-Schaltung

Unsere bewährte Klaviertasten-Schnellschaltung

Eingebaute UKW-Antenne.

Die größte Bewunderung wird aber die fabelhafte GRUNDIG-Tonwiedergabe finden, eine Wiedergabe, die durch ihre Natürlichkeit und Brillanz bereits in der vergangenen Saison unseren Geräten

eine unbestrittene Favoritenstellung

selbst bei den anspruchsvollsten Rundfunkhörern sicherte.

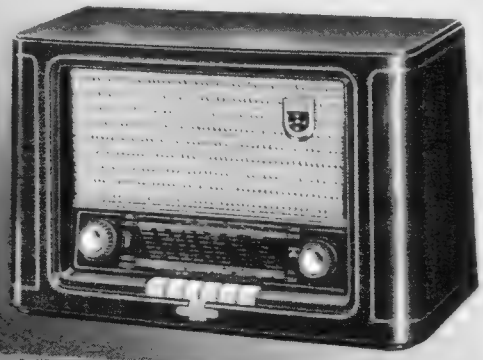
Lassen Sie sich bitte diese wundervollen Neuschöpfungen einmal vorführen. Sie werden kaum etwas Gleichwertiges zu derart volkstümlichen Preisen finden.

GRUNDIG

1010/1010 GW (Wechsel- u. Allstromausführg.) UKW-Klaviertasten-Edelsuper mit Ratiodetektor, 6 Rundfunk- und 8 UKW-Kreise, 6 Röhren (9 Funktionen) einschl. Trockengleichrichter, UKW und Mittelwelle, eingeb. UKW-Netzantenne, Tonblende, Preßstoffgehäuse. **DM 198.—**

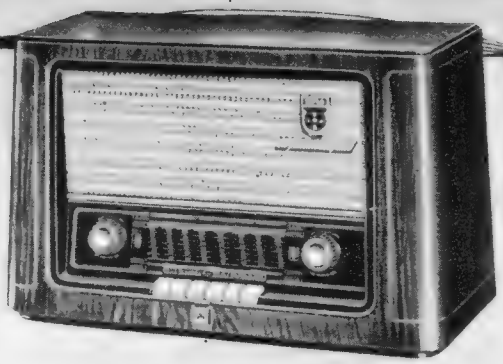
GRUNDIG

1012 (Wechselstromausführung) UKW-Klaviertasten-Edelsuper mit Ratiodetektor, 6 Rundfunk- und 8 UKW-Kreise, 6 Röhren (9 Funktionen) einschl. Trockengleichrichter, UKW und Mittelwelle, eingeb. UKW-Netzantenne, kontinuierliche Klangregelung, Edelholzgehäuse. **DM 236.—**



GRUNDIG

2010/2010 GW (Wechsel- u. Allstromausführg.) UKW-Klaviertasten-Edelsuper mit Ratiodetektor, 6 Rundfunk- und 8 UKW-Kreise, 7 Röhren (10 Funktionen) einschl. Trockengleichrichter, 4 Wellenbereiche, NF-seitige stufenlose Bandbreiteregelung mit optischer Anzeige, gehörrichtige Lautstärkeregelung, Baß- und Höhenanhebung, UKW-Netzantenne (für alle Bereiche), Schwungradantrieb, Magisch. Auge, Preßstoffgehäuse. **DM 248.—**

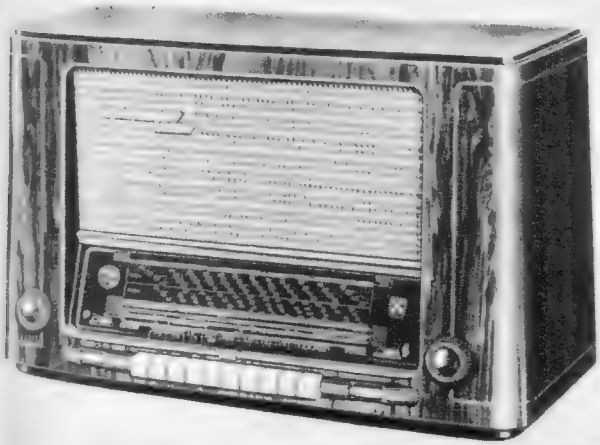


GRUNDIG

2012/2012 GW (Wechsel- u. Allstromausführg.)
UKW-Klaviertasten-Edelsuper mit Ratiodetektor, 6 Rundfunk- und 8 UKW-Kreise, 7 Röhren (10 Funktionen) einschl. Trockengleichrichter, 4 Wellenbereiche, NF-seitige stufenlose Bandbreiteregelung mit optischer Anzeige, gehörrichtige Lautstärkeregelung, Baß- und Höhenanhebung, 1 Tiefton- u. 1 Hochtonlautsprecher, UKW Netzantenne (für alle Bereiche), Schwungradantrieb, Mag. Auge, Edelholzgehäuse.
DM 298.—

GRUNDIG

3010 (Wechselstromausführung)
UKW-Klaviertasten-Edelsuper mit Vorstufe u. Ratiodetektor, 8 Rundfunk- und 9 UKW-Kreise, 8 Röhren (12 Funktionen) einschl. Trockengleichrichter, 4 Wellenbereiche, kontinuierliche Bandbreite- und Baßregelung mit opt. Anzeige, 1 Tiefton- und 1 Hochtonlautsprecher, UKW-Dipol-Antenne (für alle Bereiche), Schwungradantrieb, Mag. Auge.
DM 345.—



GRUNDIG

4010/4010 GW (Wechsel- u. Allstromausführg.)
UKW-Klaviertasten-Luxussuper mit Vorstufe und Ratiodetektor, 9 Rundfunk- und 10 UKW-Kreise, 9 Röhren (13 Funktionen) einschließlich Trockengleichrichter, 7 Wellenbereiche, 10 Luxus-Klaviertasten mit opt. Anzeige, Ortssendertaste, 1 Tiefton- und 1 Mittel-Hochtonlautsprecher, kontinuierl. Baß- und Höhenregister mit opt. Anzeige, Spezial-Vierfach-ZF-Filter, gehörrichtige Lautstärkeregelung, Mehrkanal-Gegenkopplung, UKW-Dipol-Antenne (für alle Bereiche), Schwungradantrieb, Mag. Auge in Negativskala.
DM 475.—

GRUNDIG

5010 (Wechselstromausführung)
UKW-Klaviertasten-Spitzensuper mit Vorstufe, Ratiodetektor und Gegentaktendstufe, 9 Rundfunk- und 10 UKW-Kreise, 11 Röhren (16 Funktionen) einschl. Trockengleichrichter, 7 Wellenbereiche, 10 Luxus-Klaviertasten mit opt. Anzeige, Ortssendertaste, 1 Tiefton-, 1 Mitteltonund 1 Hochtonlautsprecher, kontinuierliches Baß- und Höhenregister mit opt. Anzeige, Spezial-Vierfach-ZF-Filter, gehörrichtige Lautstärkeregelung, Mehrkanal-Gegenkopplung, UKW-Dipol-Antenne (für alle Bereiche), Schwungradantrieb, Mag. Auge in Negativskala.
DM 590.—

GRUNDIG

RADIO-WERKE

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNKGERÄTE-FABRIK

(Fortsetzung von Seite 308)

induktive Kopplung) eine gewisse Unsymmetrie besitzt. Daher setzt sich das Strahlungsfeld aus zwei Komponenten zusammen, und zwar einer symmetrischen, die den Faltdipol als Dipol erregt, und einer unsymmetrischen, bei der das Chassis einerseits, die Zuleitung zum Faltdipol sowie der Faltdipol andererseits die beiden Strahlerteile bilden. Durch die unsymmetrische Erregung des 300-Ω-Breitbandkabels (Zuleitung zum Faltdipol) wurde im wesentlichen die vertikale Komponente erzeugt, die keine erhebliche Störung des Fernsehempfanges hervorrufen kann, weil das Feld der Fernsehsender horizontal polarisiert ist.

Das Strahlungsdiagramm des Faltdipols hatte wegen der Unsymmetrie im Eingangskreis kein symmetrisches Strahlungsbild. Es zeigte sich mitunter bei der Messung der zweiten Harmonischen, daß bei der Stellung des Faltdipols von nahezu 90 Grad eine maximale Strahlung entstand, die bei einer Stellung von 270 Grad nahezu Null wurde. Abgesehen davon ändert sich auch der Strahlungswiderstand des Faltdipols zwischen 190 und 220 MHz erheblich. Innerhalb dieses Frequenzbereiches aber haben die meisten Chassis auch ihre Resonanzfrequenz und neigen sehr leicht dazu, diese Frequenz bevorzugt abzustrahlen.

Günstige Gestaltung der UKW-Rundfunk-Empfänger in Bezug auf die Störstrahlung

Diese Erkenntnis bestimmt nunmehr den Aufbau und die Anordnung des Oszillators. Nicht nur die Schirmung des Eingangskreises und der Oszillatorröhre ist maßgebend, sondern auch die Drahtführung zwischen Oszillatorröhre, Spule und Kondensator (Leitungswege zum Wellenschalter) haben einen erheblichen Einfluß. Solange die Oszillatorfrequenz in einer Verbundröhre erzeugt wird (multiplikative Mischung), wird die erzeugte Amplitude naturgemäß größer sein müssen als bei der additiven Mischung (Erzeugung der Oszillatorfrequenz in einer besonderen Röhre). Andererseits wird bei einer Vorröhre die kapazitive Spannungsteilung sich für die multiplikative Mischung (besonderes Steuergitter) günstiger auswirken als dies bei der additiven Mischung möglich ist, weil ja die Oszillatorfrequenz und die Empfangsfrequenz auf demselben Gitter liegen.

Auf die weiteren Eigenschaften des Empfängers, die sich bei additiver und multiplikativer Mischung sehr unterschiedlich verhalten, soll hierbei nicht eingegangen werden. Die Trennung des Oszillatorteils vom Chassis (geschnittenes Chassis) dürfte sich kaum im Empfängerbau behaupten, da eine nur unwesentliche Verbesserung bei merkbarem Kostenaufwand erreicht wird.

Vereinfachter Meßplatz für orientierende Messung

Nicht jeder Firma wird es möglich sein, sich einen Meßplatz einzurichten, der demjenigen entspricht, der aus der Darstellung und der Beschreibung im Bild 2 ersichtlich ist. Jedoch besteht die Möglichkeit, sich ein Gerät (Störstrahlungs-Normal) einmessen zu lassen, dessen Feldstärke in einem Abstand von 30 m somit einwandfrei definiert ist. Dieses Gerät kann man auf einem anderen Platz an Stelle des später zu messenden Empfängers aufbauen, um mit einem Meßempfänger in einem geringeren Abstande den definierten Strahlungswert des Gerätes (Störstrahlungsnormal) an diesem Punkt zu ermitteln. Dieser Strahlungswert gibt eine Vergleichsmöglichkeit mit dem auf dem normalen Meßplatz gefundenen Wert. Wird das Meßgerät mit Hilfe dieses Störstrahlungsnormals neu geeicht, so kann in ähnlicher Weise die Strahlung der UKW-FM-Rundfunkempfänger ermittelt werden. Zu beachten ist dabei allerdings, daß nicht im Nahfeld gemessen wird, und daß sich nicht nahe bei oder zwischen dem Meßobjekt und dem Meßgerät Metallgegenstände als Sekundärstrahler befinden.

Ausblick

Die bisherigen Meßergebnisse von verschiedenen Firmen der Rundfunkempfänger bauenden Industrie haben bewiesen, daß eine Störfeldstärke von 30 µV/m in 30 m Abstand keine übertriebene Forderung darstellt. Bereits sechs Firmen ist es gelungen, ohne besonderen technischen Aufwand durch geschickte Anordnung der Bauteile und Schirmung derselben diesen Wert noch zu unterschreiten. Wenn man bedenkt, wie erheblich noch die Störfeldstärkewerte der Empfänger aus dem Baujahr 1950 waren (s. **Bild 3** und **Bild 4**), dann ist diese Leistung ein beachtlicher Erfolg, und es zeigt das hervorragende technische Können der Fachkräfte dieser Firmen. Es ist anzunehmen, daß noch weitere Firmen bei den jetzt erscheinenden neuen Rundfunkempfängern diese Forderung erfüllen werden.

Ing. E. Kuning

Magnafon, ein neues Amateur-Magnettongerät

Die Firma Super-Radio, Hamburg, hat ein neues Amateur-Magnetbandgerät herausgebracht, das sich durch geringen mechanischen Aufwand und gute Laufeigenschaften auszeichnet. Das Laufwerk wird fertig montiert geliefert; lediglich der elektrische Aufbau wird dem Amateur überlassen. Alle Einzelteile hierzu können geschlossen bezogen werden.

Das Laufwerk

Als Antriebsorgan des Magnafons dient eine verstärkte Ausführung des Ebner-Schallplattenmotors, bei welchem außerdem das obere Lager der Antriebswelle durch ein Kugellager ersetzt wurde, so daß auch bei Dauerbetrieb keine übermäßige Erwärmung des Motors erfolgt. Um schnellen Anlauf des Gerätes sicherzustellen, wird der Motor beim Durchdrehen des Laufwerkschalters zunächst auf 150 V und dann auf 220 V geschaltet.

Um dem jedem Getriebe, das mit Ritzeln arbeitet, anhaftenden Ungleichförmigkeitsgrad zu begegnen, sitzt auf der Tonrollenwelle eine 3,5 kg schwere Schwungmasse. Sie ist nicht starr mit der Motorwelle verbunden, sondern für sich gelagert und über einen Kunststoffriemen gekuppelt. Dabei erfolgt eine Übersetzung der Motordrehzahl (78 U/min) im Verhältnis 1 : 2, also auf 156 U/min. Dadurch vervierfacht sich die Wirksamkeit der Schwungmasse.

Die Tonrolle (das Band wird durch Umschlingung derselben transportiert) besitzt einen Belag aus einem besonders griffigen Gummi, der auch nach längerer Betriebszeit nicht glatt wird. Die Tonrolle, die mit einer Rundlauftoleranz von 0,01 mm geschliffen ist, kann umgesteckt werden, so daß wahlweise mit den Geschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec gearbeitet werden kann. Die niedrigere Bandgeschwindigkeit ist vornehmlich für Sprachaufnahmen vorgesehen, kann aber auch für Musikaufnahmen, bei denen eine obere Grenzfrequenz von etwa 6 kHz genügt, verwendet werden.

Diese umsteckbare Tonrolle muß durch eine besondere Vorrichtung festgeklemmt werden. Zu diesem Zwecke ist der von der Schwungmasse kommende Achsstumpf mit einer Querbohrung versehen, in der eine gegen Herausfallen gesicherte Kugel liegt. Diese Kugel wird durch eine Schraube mit gerändeltem Kopf und entsprechend geformtem Schaft beim Anziehen an die Innenwand der Tonrollenbuchse gedrückt und sorgt für einen sicheren Sitz. Werkzeuge sind somit zur Änderung der Bandgeschwindigkeit nicht erforderlich.

Die Aufwickelvorrichtung für das Band wird unmittelbar von der Motorwelle angetrieben, um die Wirksamkeit der Schwungmasse nicht zu beeinträchtigen und eventuelle Belastungsschwankungen an dem Aufwickelteller nicht direkt auf die Tonrollen-Welle einwirken zu lassen. Auf der Welle der Aufwickelvorrichtung ist eine Aluminiumscheibe befestigt, die drei kleine Filzscheiben trägt. Auf ihnen gleitet der Teller der Aufwickelspule, so daß sich eine Rutschkupplung ergibt, die bekanntlich wegen der sich ändernden Drehzahl der Aufwickelspule erforderlich ist.

Die Rückwickelspindel ist ähnlich konstruiert, nur muß die Umschaltbarkeit von Vorlauf und Rücklauf berücksichtigt werden. Die Welle der Ablaufeinrichtung trägt ebenfalls eine Aluminiumscheibe, die jedoch vollkommen mit Filz belegt ist. Diese Scheibe kann nun durch eine Gewindespindel in der Lagerbuchse gehoben und gesenkt werden. Die Betätigung dieser Spindel erfolgt über einen Seilzug von dem Bedienungsknopf für die Umsteuerung Vorlauf—Rücklauf.

Beim Vorlauf ist die erwähnte Scheibe in ihrer unteren Grenzstellung, so daß der Spulenteller auf etwas höheren, an der Grundplatte befestigten drei kleinen Filzscheiben lagert. Hierdurch wird der Teller beim Vorlauf gebremst. Bei Umsteuerung auf Rücklauf wird die mit Filz belegte Aluminiumscheibe soweit angehoben, daß der Spulenteller von den drei Bremsfilzen freikommt und auf der Aluminiumscheibe lagert. Die Scheibe wird über einen Riemen von der Motorwelle angetrieben. Beim Rücklauf muß das Band von der Tonrolle abgehoben werden. Die Rücklaufzeit des ganzen 350-m-Bandes dauert vier Minuten.

Die Bandführung erfolgt mit Hilfe von vier Führungsstiften, also nicht, wie meist üblich, durch Umlenkrollen. Neben der Einfachheit dieses Verfahrens hat man den Vorteil, daß eine Wartung entfällt. Die Durchmesser der Stifte und ihre Anordnung sind so gewählt, daß sich gleichzeitig eine Bandführung und — das ist besonders beim Vorlauf von Bedeutung — Bandbremsung ergeben.

Der elektrische Teil

Ein hinten rechts auf der Bedienungsplatte angeordneter Kippschalter dient zum Ein- und Ausschalten des ganzen Gerätes. Der Motor wird über eine Schaltebene des Laufwerkschalters gesteuert. In der Stellung „0" erhält er keine Spannung, bei „Rücklauf" ist er auf 150 V geschaltet und bei „Wiedergabe" und „Aufnahme" auf 220 V. Wegen der Reihenfolge der Schaltstellungen muß für „Wiedergabe" und „Aufnahme" zwangsläufig immer über „Rücklauf" geschaltet werden, so daß der schon erwähnte beschleunigte Anlauf erfolgt. Zum „Vorlauf" muß natürlich auch der Umsteuerungsschalter auf „Vorlauf" stehen, so daß beim Betätigen des Laufwerkschalters und beim Passieren der Schaltstellung „Rücklauf" lediglich der Anlauf beschleunigt wird.

Im Gerät werden drei getrennte AEG-Köpfe (KL 15) verwendet, und zwar Lösch-, Sprech- und Hörkopf für Doppelspur. Es kann also während der Aufnahme, z. B. mit einem Kopfhörer „über Band" abgehört werden. Die Frequenzgangentzerrung auf der Wiedergabeseite erfolgt in der ersten mit einer Röhre EF 40 bestückten Stufe des Wiedergabeverstärkers (**Bild 3**), und zwar in bekannter Weise durch Gegenkopplung, wobei der Hörkopf unbelastet ist, also im Leerlauf arbeitet. Die zweite Stufe, die ebenfalls mit der rausch- und brummarmen Rimlockröhre EF 40 (hier in Triodenschaltung) bestückt ist, dient zur Nachverstärkung und gibt an ihrem hochohmigen Ausgang eine zur Aussteuerung, z. B. eines Rundfunkempfängers, bestimmte Tonfrequenzspannung von etwa 300 mV ab. Bei Aufnahmen kann die zweite Stufe als Mikrofon-Vorverstärker (Kristallmikrofon) verwendet werden.

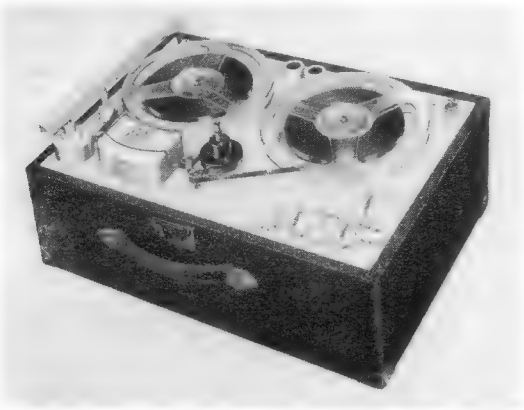
(Fortsetzung Seite 316)

ÜBERLEGEN FÜHREND UND VORTEILHAFT
LIBELLE 54
1053 GWU
3057 W
SCHAUB
Erfolgs-Serie
1952/53
OCEANIC
WELTSUPER 54
SG 54

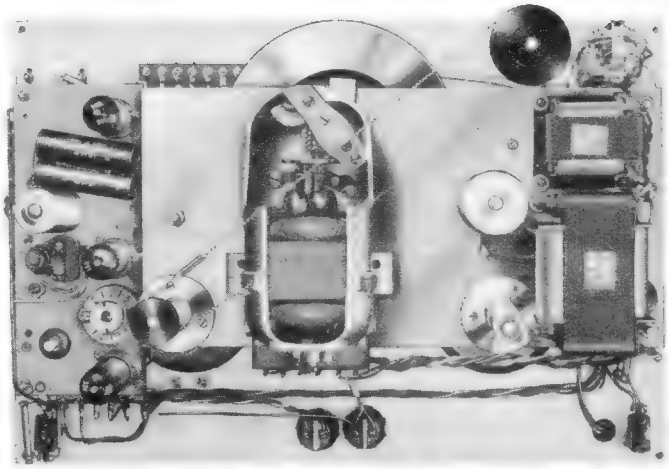
Die Harmon
HARMONIE IN FORM UND KLA
Toccata
Arioso
Barcarole
Blaupunkt
GERÄTE SERIE 1952/53

MIT VIELEN TECHNISCHEN NEUERUNGEN

Temperaturkompensierter UKW-Oszillator · Störstrahlungsfreiheit durch getrennte UKW-HF-Vorstufe · Vollendung in Ton durch Oval-Lautsprecher · Höchstmaß an Empfangsleistung durch 5 stufigen Antennenwähler · Anpassung an die Raumakustik durch Blaupunkt-Raumton-Register · Störfreier Empfang ohne Außenantenne durch drehbare, richtungselektive Ferritantenne · Absolute Abstimmsicherheit durch automatische UKW-Scharfabstimmung · Bequeme Kurzwellenabstimmung durch UKW-Lupe · Ratio Detektor · Drucktasten



Links: Bild 1. Gesamtansicht des in einen Koffer eingebauten Magnetton-Gerätes Magnafon (Super-Radio, Hamburg)



Rechts: Bild 2. Unterseite des Gerätes

(Fortsetzung von Seite 312)

Zu diesem Zweck ist vorn links auf der Bedienungsplatte ein abgeschirmter Kipp-Umschalter vorgesehen, der das Steuergitter der zweiten Röhre EF 40 wahlweise auf den Anodenkreis der ersten Röhre EF 40 (Wiedergabe) oder an den Mikrofonkreis legt.

Die zur Aufnahme erforderliche Niederfrequenzspannung von etwa 20 V_{eff} wird von der Endstufe eines Verstärkers, also z. B. eines Rundfunkempfängers, abgenommen. Die „kalte" Verbindungsleitung wird im Rundfunkempfänger an Minus gelegt und dient gleichzeitig zur gemeinsamen Erdverbindung. Um diese Verbindung nicht durch zwischengeschaltete Kondensatoren zu verschlechtern, liegt kein Kondensator in der „kalten" Leitung innerhalb des Gerätes. Man darf es also nicht einfach an die empfängerseitigen Buchsen für den zweiten Lautsprecher anschließen, weil diese meist Plus-Anodenspannung führen, die sonst kurzgeschlossen wird. Die „heiße" Leitung ist selbstverständlich gleichstrommäßig entkoppelt.

Als Hochfrequenzgenerator dient eine Rückkopplungsschaltung mit der Rimlockröhre EL 41. Im Löschkopfkreis liegt eine Signallampe (rot) zur Anzeige. Die Vormagnetisierung des Sprechkopfes ist mit Hilfe eines Trolitul-Drehkondensators (500 pF) einstellbar. Zur Vermeidung von Interferenzpfiffen kann die Schwingungszahl der Hochfrequenz etwas geändert werden (Frequenzweiche, Schalter mit 500 pF). Zur aufnahmeseitigen Höhenanhebung wird ein auf 9 kHz abgestimmter Serienresonanzkreis verwendet. Das Maß der Anhebung ist mit einem 25-kΩ-Potentiometer einstellbar. Auf Wunsch kann Platz für ein Magisches Auge (EM 4 oder EM 34) zur Aussteuerungsüberwachung vorgesehen werden.

Sollen während einer Aufnahme kurze Stücke ausgeblendet werden, so kann der Sprechkopf durch Betätigung eines Druckknopfes (Stummlaufkontakt) abgeschaltet werden, ohne daß das Laufwerk abgeschaltet werden muß.

Die Hauptwelle des Antriebsmotors ist verlängert und ragt aus der Bedienungsplatte heraus. Man kann daher einen Plattenteller aufsetzen und Schallplatten abspielen, wie auch direkt auf Band umspielen.

Das Gerät ist elfenbeinfarbig schleiflackiert und besitzt ein gefälliges Aussehen. Es wird mit AEG-Lizenz gefertigt.

Ju.

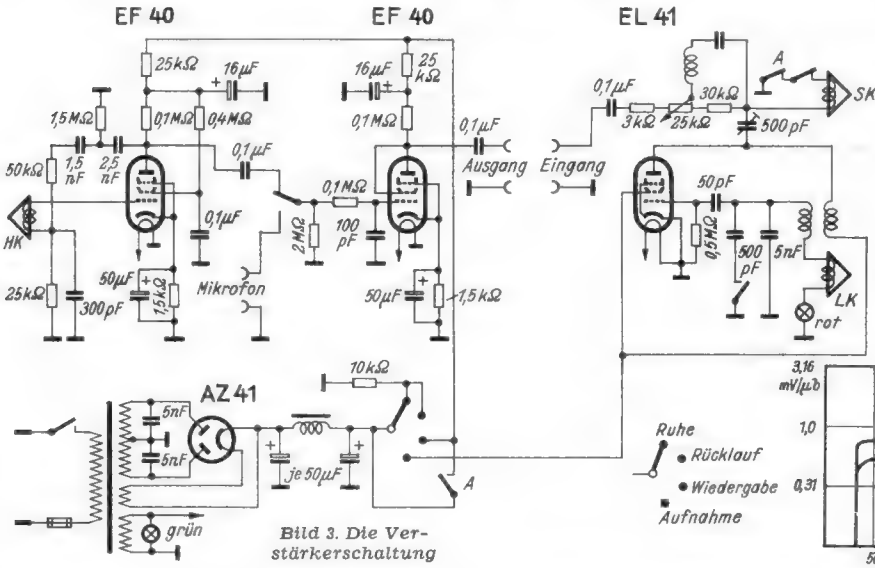
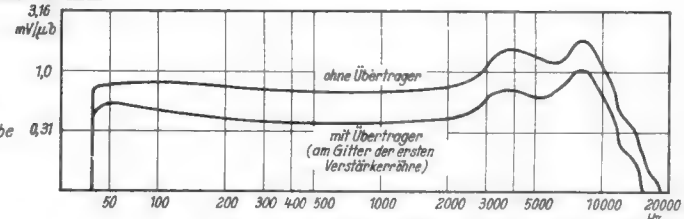


Bild 3. Die Verstärkerschaltung

Kristall-Mikrofone Ronette R 572 L (links) und G S 210 L (rechts)

Unten: Frequenzgang des Ronette-Zellenmikrofons Typ R 572 L ohne und mit Übertrager



Kristall-Mikrofone mit niederohmigem Ausgang

Kristall-Mikrofone machen trotz ihrer sonstigen guten Eigenschaften einige Schwierigkeiten, wenn sie mit langen Zuleitungen betrieben werden müssen. Der hohe Innenwiderstand dieser Mikrofone erfordert einen Belastungswiderstand von mindestens 3 bis 10 MΩ, wodurch die Zuleitung sehr störanfällig wird und sorgfältig abgeschirmt werden muß. Die Leitungskapazität beeinflußt zwar den Frequenzgang nicht, jedoch tritt zwischen dem kapazitiven Innenwiderstand des Mikrofons und der Kapazität der Leitung eine Spannungsteilung auf. Der dabei entstehende Spannungsverlust zwingt zur Verwendung kapazitätsarmer Kabel, ohne daß die Störanfälligkeit hierdurch herabgesetzt wird. Waren längere Leitungen nicht zu umgehen, so hat man oft auf die Verwendung von Kristall-Mikrofonen und damit auf deren gute Eigenschaften verzichtet.

Die erwähnten Nachteile werden durch eine Neuentwicklung der Firma Ronette vermieden, die jetzt Kristall-Mikrofone mit eingebautem Übertrager auf den Markt bringt. Die hohe Impedanz des Kristall-Mikrofons wird mit Hilfe dieses mit hochwertigem Mu-Metall aufgebauten Übertragers auf 200 Ω herabgesetzt. Damit entfallen alle Leitungsnachteile. Wie die **Kurve** zeigt, konnte trotz Einbaus des Übertragers der ursprüngliche Frequenzgang erhalten bleiben. Ein entsprechender Eingangsübertrager Typ TI 200 für Einlochbefestigung, ebenfalls aus hochwertigem Mu-Metall, dient zur Anpassung der 200-Ω-Leitung an die erste Verstärkerstufe.

Es werden drei Typen von Kristallmikrofonen mit Übertragern geliefert: G 210, RFC und R 572 L **(Fotos)**. Die Frequenzgänge können durch die in der FUNKSCHAU 1952, Heft 5, S. 96, besprochenen besonderen Filterzellen Typ FC 5/7500/5 (geradlinig), FC 5/7500/7 (bei 3000 Hz um 8 db angehoben) oder FC 5/7500/9 (bei 3000 Hz um 16 db angehoben) auf ± 2 db genau abgeglichen werden. Durch diese neuen Konstruktionen wird das Anwendungsgebiet piezoelektrischer Mikrofone wesentlich erweitert. (Hersteller: Ronette-Piezo-Elektrische Industrie GmbH, Hinsbeck i. Rhld.).

AEG-Magnetophone auf der Olympiade

Zur Olympiade lieferte die AEG trotz schärfster ausländischer Konkurrenz 60 Reportage-Magnetophone, um die Berichte während der Kämpfe unmittelbar auf Band zu sprechen.

Leih-Phonothek für Sprachunterricht

An den Fortbildungsschulen in Kopenhagen wurde mit Unterstützung der dänischen Radioindustrie die erste Leih-Phonothek für Sprachunterricht eröffnet. Sie beruht auf dem gleichen Grundsatz wie Leihbibliotheken, nur daß die Benutzer auf Draht oder Tonband aufgenommene fremdsprachige Unterrichtstexte (Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch, Russisch und Italienisch) erhalten können. Die Spulen sind durchweg von einheimischen Lehrkräften der betreffenden Sprache besprochen worden. (RSH)

UKW-Spitzenqualität in allen Klassen!

Es hat sich bereits herumgesprochen, daß die neuen SABA-Empfänger auf UKW hervorragend sind. Wenn kritisch prüfende Fachleute aus dem Handel sogar von einer „phantastischen UKW-Leistung" sprechen, dann brauchen wir dem nicht mehr viel hinzuzufügen. Nur eines möchten wir unseren Geschäftsfreunden vom Groß- und Einzelhandel empfehlen: Vergleichen Sie – nicht nur *horizontal*, sondern auch *vertikal!*

SABA-Villingen W II: Qualitätssuper 9 + 6 Kreise, 8 Röhren, UKW-Superschaltung mit Vorstufe und Ratiodetektor, Wechselstrom. **DM 298.–**

SABA-Lindau W II / GW II: Hochleistungssuper 9 + 6 Kreise, 8 Röhren, MHG, UKW-Super mit Vorstufe u. Ratiodetektor, Wechsel- u. Allstrom. **DM 348.–**

SABA-Schwarzwald W II: Drucktastensuper 9 + 7 Kreise, 8 Röhren, MHG, Trafo-Gegenkopplung

SABA-Meersburg W II (s. Abbildung): Bandfilter-Großsuper mit Drucktasten, 9 + 9 Kreise, 8 Röhren, MHG durch Tasteneinstellung, Klangbildwähler, 2 Lautsprecher.

SABA-Bodensee W 52: Bandfilter-Großsuper, 9 + 8 Kreise, 9 Röhren, MHG, Klangbildwähler, Hochleistungsendröhre EL 12, Breitband-KW-Lupe. **DM 485.–**

SABA-Bodensee-Export: Bandfilter-Luxus-Super, 9 + 8 Kreise, 9 Röhren, MHG, 10000-Gauß-Großlautsprecher 265 mm Ø, Breitband-KW-Lupe. **DM 508.–**

SABA

FUNKSCHAU-Prüfberichte

Philips-Philetta 52

Die „Philetta" ist seit mehr als zehn Jahren im Empfängerprogramm von Philips ein feststehender Begriff. Sie wurde ursprünglich geschaffen, um neben den gewohnten, schwerfälligen Heimempfängern ein Gerät kleiner Abmessungen für Allstrom zu haben, das man zwischen allen Zimmern der Wohnung leicht hin- und hertragen kann. Es sollte sehr empfindlich sein, um auf der Reise, abends im Hotel, an der eingebauten Rückwand-Antenne eine nette Senderauswahl zu bieten. In den Wirren der Kriegs- und Nachkriegszeit war die „Philetta" einfach das ideale Gerät, das viele im Reisekoffer und im Luftschutzgepäck mit sich führten.

Mit jedem Jahr wurde die „Philetta" seitdem komfortabler und leistungsfähiger, ohne an Gewicht und Preis nennenswert zuzunehmen. Das neueste Modell „Philetta 52" präsentiert sich uns nicht nur in einem größeren und gefälligeren Gehäuse (obgleich auch das Vorjahrs-Modell eine hervorragende Lösung war), sondern es hat zwei in dieser Gerätegruppe bemerkenswerte Eigenschaften: UKW-Bereich und Hf-Vorstufe auf allen Bereichen. UKW-Empfang verlangt man auch von kleinen Empfängern wegen der größeren Störungsfreiheit und um am „zweiten Programm" teilnehmen zu können. Natürlich kann ein Empfänger mit 12-cm-Lautsprecher die akustischen Möglichkeiten des UKW-Rundfunks nicht ausschöpfen; gerade bei der „Philetta 52" kann man aber studieren, daß auch dieser Kleinempfänger den Klangunterschied zwischen AM und FM deutlich werden läßt. Sehr wertvoll ist die Vorstufe, die bei dem Gerät grundsätzlich auf allen Bereichen wirkt; sie macht den Empfänger eine Größenordnung empfindlicher und — da es ein Gerät „für alle Verhältnisse" ist — entsprechend empfangstüchtiger. Was die Wellenbereiche angeht: man baut die „Philetta 52" mit Mittel- und Langwelle und UKW, verzichtete also auf den KW-Bereich, und wir hoffen, daß man für den z. B. in Süddeutschland gar nicht interessierenden Lang-Bereich eines Tages auch den Kurz-Bereich erhalten kann; wir hoffen dies, weil gerade Philips bei seiner ersten „Philetta" dieses Wellenbereich-Wahl-Prinzip eingeführt hat, man erhielt sie mit Mittel und Lang oder Mittel und Kurz. — Doch nun zum Technischen:

Röhrenbestückung und Stufenfolge

AM-Teil		FM-Teil	
Stufe	Röhrenbestückung		Stufe
Hf-Vorstufe	1. UF 41	1. UF 41	UKW-Vorstufe
Mischstufe	UCH 42	UCH 42	UKW-Mischstufe
—	—	2. UF 41*)	1. UKW-Zf-Verstärkerstufe
Zf-Verstärkerstufe u. AM-Gleichrichtung	UAF 42	UAF 42	2. UKW-Zf-Verstärkerstufe und FM-Gleichrichtung
Nf-Vorstufe	2. UF 41	(2. UF 41)*)	Nf-Vorstufe
Endstufe	UL 41	UL 41	Endstufe

*) Reflexausnutzung der 2. UF 41

Schaltungsaufbau

Der Empfänger arbeitet in den AM-Bereichen mit sechs, bei UKW mit sieben Kreisen zuzüglich zwei Hilfskreisen und ist mit sechs Rimlockröhren der U-Reihe bestückt (UF 41, UCH 42, UF 41, UAF 42, UL 41, UY 41). Der Betrieb kann an Gleich- und Wechselstromnetzen von 110, 127 oder 220 Volt erfolgen. Zur Spannungsumschaltung dient ein nach Abnahme der Rückwand leicht zugängliches „Spannungs-Karussell". Abstimmung, Bereichumschaltung, Lautstärke- und Klangregelung sowie Einschaltung erfolgen durch zwei vorn angebrachte Doppelknöpfe.

Das Verständnis der Schaltung (Seite 320) wird erleichtert, wenn man gleichzeitig die Blockschaltbilder (untenstehend) betrachtet. Bei UKW-Empfang folgt auf einen fest abgestimmten Breitbandkreis die Vorröhre UF 41, an die sich in Sperrkreiskopplung die Mischröhre UCH 42 anschließt. Die Vorstufe ist auch auf Mittel und Lang im Betrieb; ihr Gitterkreis wird dabei abgestimmt, während die Ankopplung der Mischstufe aperiodisch erfolgt. Die Abstimmung wird auf allen Bereichen durch einen Drehkondensator vorgenommen, der zwei Plattensätze für FM und zwei für AM aufweist. Die Zwischenfrequenzverstärkung ist auf UKW zweistufig, auf den beiden anderen Bereichen einstufig. Bei AM-Betrieb gelangt die Zf von der Mischröhre UCH 42 über ein zweikreisiges Bandfilter zur Röhre UAF 42; bei UKW wird sie dagegen zuerst in der zweiten UF 41 vorverstärkt und erreicht erst dann die UAF 42. Zur Ankopplung der ersten Zf-Röhre dient ein 10,7-MHz-Bandfilter, während zweite Zf-Stufe und Demodulator über einkreisig abgestimmte Hf-Transformatoren angeschlossen sind.

Zur Demodulation wird in allen Bereichen die Diodenstrecke der Röhre UAF 42 benutzt, und zwar arbeitet sie bei UKW als Flankengleichrichter. Die zweistufige Zf-Verstärkung sowie die hohe Empfindlichkeit der Flankengleichrichtung sind die Hauptursache für die günstigen UKW-Eigenschaften dieses Kleingerätes.

Die automatische Lautstärkeregelung wirkt auf drei Röhren: Die Schwundregelspannung wird gemeinsam mit der Signalspannung erzeugt und über einen Siebwiderstand von 1,5 MΩ am heißen Ende des Lautstärkereglers abgenommen. Sie regelt die Verstärkung der beiden ersten und der vierten Röhre. Dreistufiger Schwundausgleich ist für ein Gerät dieser Gruppe nicht alltäglich, er trägt wesentlich zur Steigerung des Gebrauchswertes bei.

Ein weiterer Schaltungskniff ist die Doppelausnutzung der zweiten Röhre UF 41. Bei AM als reine Nf-Vorstufe arbeitend, wirkt sie bei UKW-Empfang außerdem in Reflexschaltung als erste Zf-Stufe. Die RC-angekoppelte Endstufe mit der UL 41 erhält in die Katodenleitung eine Gegenkopplungsspannung aus der Sekundärwicklung des Lautsprecher-Übertragers eingekoppelt. Ein einpoliger Schalter läßt eine Umschaltung auf hell und dunkel zu.

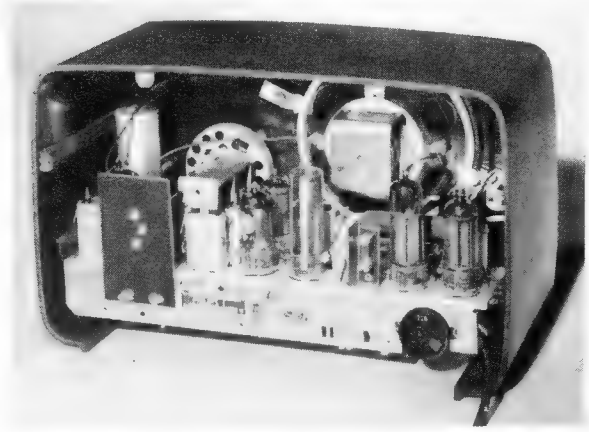
Die Heizfäden des Allstrom-Netzteiles sind in zwei Gruppen aufgeteilt, die bei 220 Volt in Serie und bei 110 und 127 Volt parallelgeschaltet werden. Zum Abfangen des Einschaltstromstoßes und zur Schonung des Skalenlämpchens dienen zwei selbstregelnde Ausgleichwiderstände im Heizkreis. Ein weiterer Heiz-

Philips Philetta 52

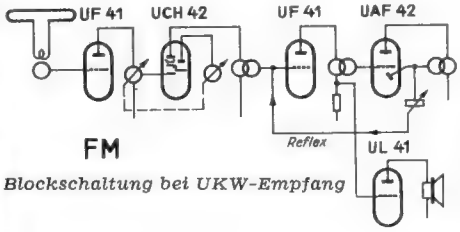
Technische Daten:

Stromart: Wechsel- oder Gleichstrom 110, 127, 220 V
Röhrenbestückung: UF 41, UCH 42, UF 41, UAF 42, UL 41, UY 41
6 AM-Kreise, davon 2 abstimmbar und 4 fest
7 FM-Kreise, davon 2 abstimmbar und 5 fest
Wellenbereiche:
Ultrakurzwelle: 87,5...100 MHz = 3,43...3 m
Mittelwelle: 520...1620 kHz = 580...185 m
Langwelle: 150...267 kHz = 2000...1120 m
Zf-Saugkreise für 452 kHz und 10,7 MHz
Zwischenfrequenz: AM = 452 kHz, FM = 10,7 MHz
Schwundregelung: wirksam auf 3 Röhren
Abschaltbare Gegenkopplung zur Klangregelung
Permanentdynamischer Lautsprecher 123 mm Φ
Skalenlampe: 18 V/0,1 A
Sicherung: 300 mA, 5 × 20 mm
Leistungsaufnahme: 37 W bei 220 V, 45 W bei 127 V
Gehäuse: 31 × 20 × 15,5 cm, Preßmasse
Gewicht: 2,8 kg
Preis: 189 DM

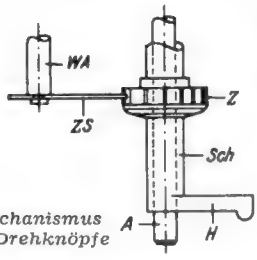
Eingangsempfindlichkeit:
(für 50 mW Ausgangsleistung):
UKW: 40 µV bei 15 kHz Hub
MW: 3 µV
LW: 5 µV
Sprechleistung: 2 Watt



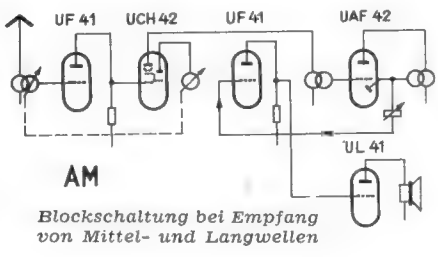
Rückansicht der Philetta 52; die mit der Bodenplatte vereinigte Rückwand ist abgenommen



Blockschaltung bei UKW-Empfang

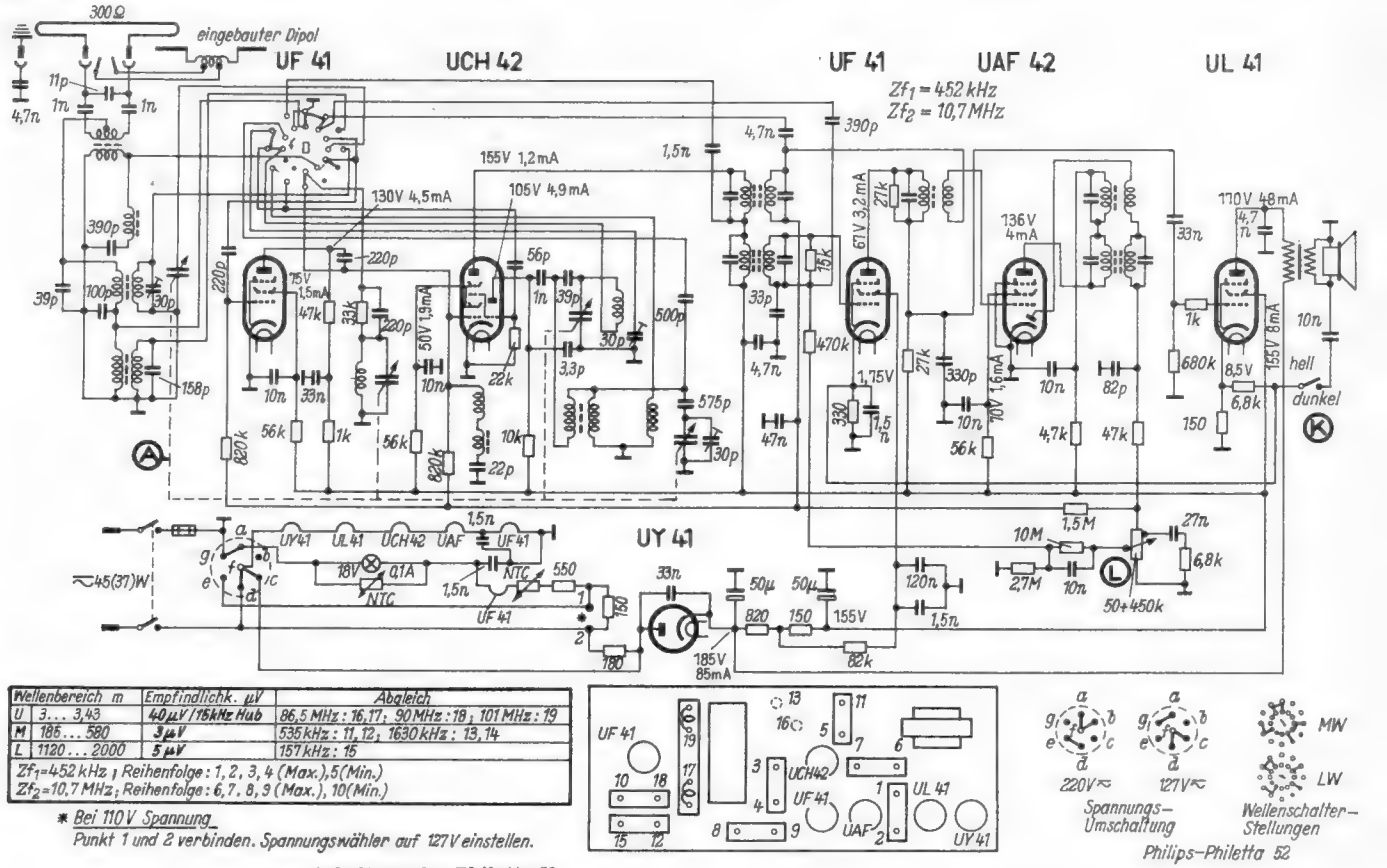


Antriebsmechanismus der Doppel-Drehknöpfe



Blockschaltung bei Empfang von Mittel- und Langwellen

LORENZ RADIO
Programm 1952-53
STOLZENFELS
HOHENZOLLERN
QUALITÄTS-
GERÄTE
VON
WELTRUF
LICHTENSTEIN
NYMPHENBURG
LORENZ
Radio



Schaltung der Philetta 52

kreiswiderstand von 150 Ω kann nachträglich durch einen Draht überbrückt werden, wenn das Gerät dauernd an 110 Volt statt an 127 Volt betrieben wird. — Zur Einsparung einer Siebdrossel erfolgt die Abnahme der Endröhren-Anodenspannung direkt am 50-µF-Ladekondensator, während alle anderen Gleichspannungen an zwei RC-Siebgliedern abgenommen werden.

Der mechanische Aufbau

Die mechanische Ausführung ist durch die weitgehende Verwendung von Kleinbauteilen gekennzeichnet. So ist ein Chassis mit den Abmessungen von 100×280×35 mm entstanden, dessen Raumverteilung trotz der vielen Einzelteile in keiner Weise „gedrängt" wirkt. Der vierteilige Drehkondensator ist nur wenig tiefer als die normale Philips-Zweifachausführung. Mit Ausnahme der beiden freitragend gewickelten UKW-Zwischenkreis- und Oszillatorspulen, die unmittelbar neben dem Drehkondensator Platz gefunden haben, sind alle übrigen Spulen in viereckigen, flachen Metallbechern untergebracht. In Aufmachung, Größe und Form gleichen sie den bereits bekannten Ferroxcube-Mikro-Bandfiltern (25×40×10 mm). Insgesamt sind sieben dieser Becher auf dem Chassis vorhanden. Der Abgleich kann bequem von der Oberseite aus vorgenommen werden.

Wer sich für konstruktive Einzelheiten interessiert, findet einige nette neuartige Ideen. So sind beispielsweise die Doppel-Drehknöpfe sehr zweckmäßig ausgeführt. Über die Achse A des Hauptbedienungsgriffes (Stationseinstellung, Lautstärkeregler) wird ein Preßteil geschoben, das aus Schaft Sch, Handhebel H und Zahnrad Z besteht (Seite 318). Z kämmt in ein Zahnsegment, das mit der Achse WA des Wellenschalters vernietet ist und diesen betätigt. In ähnlicher Weise wird der Klangfarben-Umschalter bedient. Beachtenswert ist auch die Art der Befestigung des Heizkreiswiderstandes: Damit die Wärme besser abgeführt wird, als es bei stehender Bolzen-Montage möglich ist, werden aus dem Chassisblech zwei Lappen herausgebogen, die den Widerstand in etwa 30 mm Höhe über dem Chassis waagerecht halten. Der Widerstand hängt dabei in zwei Blechnasen, und er wird durch eine Spiral-Druckfeder sicher und klirrfrei festgehalten, ohne daß sich eine Materialausdehnung in der Wärme nachteilig auswirken könnte.

Abgleichvorschrift

Zu dem verhältnismäßig einfachen Abgleich ist nur ein amplitudenmodulierter Meßsender erforderlich; nähere Angaben sind dem Schaltbild zu entnehmen. Die Veränderung der Induktivitäten des UKW-Zwischen- und Oszillatorkreises erfolgt durch Verformung der freitragend gewickelten Spulen. Die „Philetta 52" — die technische Typenbezeichnung lautet BD 222 U — nimmt weitgehend auf die Erfordernisse des Kundendienstes Rücksicht. Rückwand und Bodenplatte bestehen aus einem Stück, so daß das Geräte-Innere nach Abnahme der Platte von hinten und unten frei zugänglich ist.

Empfangsergebnisse

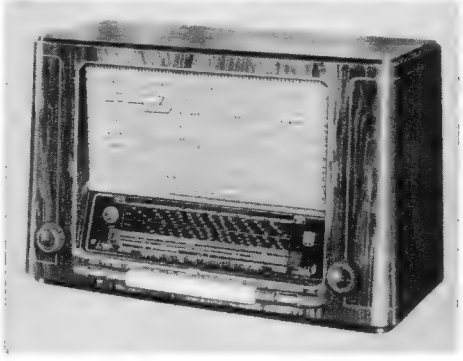
Der Wissende kann Näheres den Empfindlichkeitsdaten entnehmen, die mit 3 µV für MW, mit 5 µV für LW und mit 40 µV bei 15 kHz Hub für UKW angegeben werden. Die praktischen Empfangsergebnisse sind hervorragend, auf allen Bereichen weit besser als bei der vorjährigen Philetta, hinsichtlich der Empfindlichkeit auf MW und LW die Werte größerer Geräte erreichend und übertreffend. Man hat die „Philetta 52" ganz bewußt mit einer sehr großen Empfindlichkeit ausgestattet, um dieses Gerät an Behelfsantennen und ganz ohne Antenne (Behelfs-Dipol im Gehäuse dient gleichzeitig auch als MW- und LW-Antenne) möglichst leistungsfähig zu halten. Auf UKW liefert das Gerät mit einem Draht von 92 cm Länge, der einfach in eine der beiden Dipol-Anschlußbuchsen gesteckt wird, besonders gute Ergebnisse.

Grundig 4010 - ein ideenreiches Gerät

Neue Empfänger müssen elektrische Fortschritte mit neuen schöpferischen Ideen in Ausstattung und Bedienung vereinen. Ein Musterbeispiel hierfür ist der neue Grundig-„4010".

Die Schaltung

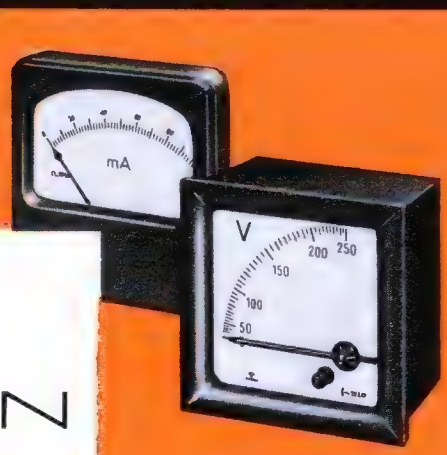
Das Blockschaltbild (S. 321) zeigt die grundsätzliche Anordnung und deutet auf wichtige Einzelheiten hin. So wird im AM-Eingang ein zweikreisiges abgestimmtes Bandfilter für Mittel- und Langwellen angewendet. Der Anodenkreis der Hf-Vorröhre EF 41 ist für AM aperiodisch, wird jedoch in den einzelnen Bereichen durch Drosseln jeweils auf günstigsten Verstärkungsgrad eingestellt. Das hinter der AM-Mischröhre ECH 81 liegende stufenlos regelbare Vierfachbandfilter hat symmetrisch zur Bandmitte liegende Nullstellen, so daß sich extrem hohe Flankensteilheit und Trennschärfe ergeben. Beim FM-Empfang dienen die Röhren EF 41, ECH 81 und EAF 42 zur Zf-Verstärkung und bilden so drei Zf-Stufen mit sieben Kreisen. Hinter der Röhre EAF 42 erfolgt die Demodulation in der EABC 80. Ihr Triodensystem wird je nach dem Bereich auf den AM- oder FM-Kanal umgeschaltet. Vom Ratiodetektor bzw. von der AM-Signaldiode wird das (hier nicht dargestellte) Magische Auge gesteuert. Die 8-W-Endröhre EL 12 speist einen sehr reichlich bemessenen permanentdynamischen Tiefton-Ovallautsprecher (36 × 22 cm) und einen permanent-dynamischen Mittel-Hochtonlautsprecher (17 × 12 cm).



Grundig-Luxussuper 4010

Weitere, nicht aus dem Bild ersichtliche Einzelheiten sind: Getrennte stufenlos regelbare Baß- und Höhenregister mit optischer Anzeige auf der Skala. Das Höhenregister ist mit dem Vierbandfilter gekuppelt. Der

ELEKTRISCHE MESSGERÄTE



GOSSEN

Schalttafelgeräte
Sondergeräte der Meßtechnik
Betriebsmeßgeräte
Beleuchtungsmesser

GOSSEN · ERLANGEN · BAYERN

KW-Bereich von 16,7...50,8 m ist dreifach unterteilt und dadurch stark gespreizt. Der unterteilte Mittelwellenbereich gibt verbesserten Gleichlauf, günstiges L/C-Verhältnis und gute Vorselektion.

Eine angenehme Bedienungserleichterung stellt die Ortssendertaste dar. Mit ihr wird nur eine Oszillatorspule auf den Mittelwellen-Ortssender eingestellt, die Vorselektion erfolgt durch feste Filter für die zwei MW-Teilbereiche. Sie werden durch Ziehen eines kleinen Hakens, der bei gedrückter Taste zugänglich ist, bei der erstmaligen Einstellung umgeschaltet. Durch den Wegfall der Gleichlaufmechanik erfordert diese Ortssendertaste äußerst wenig zusätzlichen Aufwand.

Mechanische Einzelheiten

Die UKW-Schwingkreise befinden sich in einem verkupferten Abschirmgehäuse, das gleichzeitig den Drehkondensator trägt und isoliert und federnd aufgehängt ist. Geschickt gewählte Masseverbindungen bewirken Strahlungsfreiheit.

Hauptmerkmal des Gerätes ist jedoch die neuartige Klaviertasten-Automatik mit optischer Anzeige. Die Taste des eingeschalteten Bereiches bleibt hierbei nicht unten stehen, sondern geht wieder in die Grundstellung zurück. Stattdessen wird ein weißes Schauzeichen für den eingeschalteten Bereich auf der Skala sichtbar. Das Ganze ist beispielhaft für gute Menschenbeobachtung und neue Ideen. Tieferstehende Tasten werden von empfindlichen Menschen störend empfunden (wer würde sich nicht bei einem Piano über eine tieferstehende Taste wundern!). Ferner: Bei mehreren Tasten vergißt man sicher, welche zuletzt eingeschaltet war Drückt man versehentlich beim Neueinschalten eine andere, so stimmt die Abstimmung nicht und es gibt zunächst unangenehme Geräusche. Aus diesen Überlegungen entstand die Grundig-Tasten-Automatik; alle Tasten stehen immer in einer Reihe, der zuletzt gewählte Bereich bleibt sichtbar und eingeschaltet, es ist nur die Netztaste zu bedienen! Dabei ist die mechanische Lösung äußerst einfach: praktisch enthält jede Taste nur ein Blechstanzteil und eine haarnadelförmige Stahlfeder mehr gegenüber den üblichen Tastenaggregaten.

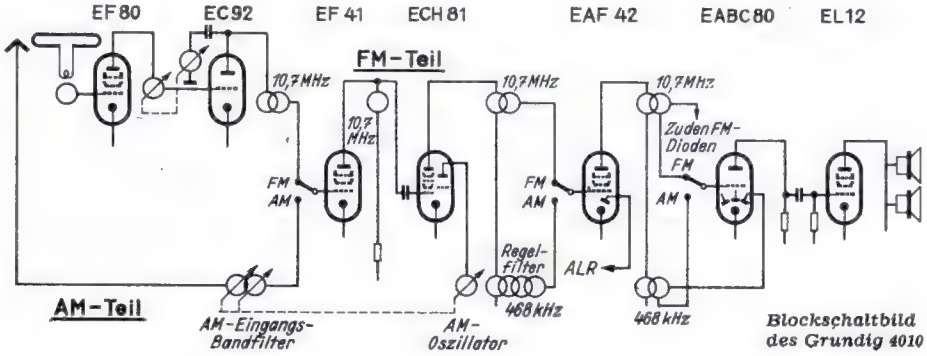
Empfang und Wiedergabe

Bei 9/10 Kreisen und neun Röhren brauchen die Empfangsleistungen des Gerätes nicht besonders hervorgehoben zu werden. Klarer mechanischer Aufbau, verlustarme Einzelteile und hochwirksame Bandbreitenregelung tragen dazu bei, um alle auch nur einigermaßen brauchbaren Stationen aufzunehmen.

Imponierend ist jedoch die Wiedergabequalität, besonders bei UKW. Die Lautsprecherkombination verarbeitet mühelos die höchsten Dynamikspitzen vor vollkommen geräuschfreiem Hintergrund. Ein Orchester- oder Orgelkonzert z. B. wird dabei auf eine so unvergleichliche Weise dargeboten, daß sich niemand dieses nachhaltigen Eindrucks entziehen kann. Li

Technische Kurzdaten

Wechselstromempfänger
Röhren: EF 80, EC 92, EF 41, ECH 81, EAF 42, EABC 80, EL 12, EM 34 oder EM 35, AEG B 250 C 140
9 AM-Kreise, davon 3 abstimmbar
10 FM-Kreise, davon 2 abstimmbar
468-kHz-Saugkreis, 9-kHz-Sperre
Bereiche: UKW, 3 × KW (5,9...18 MHz = 50,8...16,7 m), 2 × MW, LW
7 Bereichstasten, 1 Ortssendertaste (515...1620 kHz), TA-Taste, Netztaste
Höhenregister stufenlos regelbar, kombiniert mit Bandbreitenregelung und optischer Anzeige
Baßregler, stufenlos regelbar, mit optischer Anzeige
Tiefton-Ovallautsprecher 36 × 22 cm
Mittelhochtonlautsprecher 17 × 12 cm
Gehäuse: 66 × 41 × 30 cm, Edelholz
Gewicht: ca. 16,7 kg
Preis: 475 DM



Blockschaltbild des Grundig 4010

Schaltungsfeinheiten beim Telefunken-Super Andante

Aus gründlicher Erforschung der Publikumswünsche entstand das Gerät „Andante". In Leistung und Aufmachung reicht es an die Klasse der Spitzengeräte heran, im Preise aber ist es für eine breite Käuferschicht gedacht. Dem Hörer sollten daher nicht nur die heute allgemein übliche hohe Empfindlichkeit, Trennschärfe und Wiedergabegüte im UKW-Bereich, sondern auch höhere Leistung in den AM-Bereichen geboten werden. Ferner war es wünschenswert, die Bedienung möglichst zu vereinfachen. Diese Forderungen wurden erfüllt durch: Zwei Zf-Verstärkerstufen und sechs Zf-Kreise mit Bandbreitenregelung für AM-Empfang, zweiteilige Lautsprecherkombination, Drucktasten, Kurzwellenlupe, getrennte Abstimmung für FM und AM.

Um dabei auf einen günstigen Preis zu kommen, wurden die für den FM-Betrieb notwendigen Röhren in wirtschaftlicher Weise ausgenutzt, ohne Reflexschaltungen anzuwenden.

Hf- und Zf-Schaltung

Für UKW-Empfang ist eine steile Vorröhre EF 85 vorgesehen **(Bild 4)**. Die rauscharme Triode EC 92 dient als Oszillator- und additive Mischröhre; Störstrahlung des Oszillators in die Antenne und Frequenzverwerfungen sind durch die Vorröhre und durch Einkopplung der Signalspannung in den „kalten Punkt" des Oszillatorgitterkreises unterbunden. Die besondere Mischröhre für UKW hat den Vorteil, daß der Oszillatorkreis nicht umgeschaltet zu werden braucht. Das Hexodensystem der AM-Mischröhre ECH 81 und eine Pentode EF 41 ergeben zweistufige Zf-Verstärkung mit sechs FM-Kreisen.

Die FM-Vorröhre EF 85 dient bei AM-Empfang als Zf-Verstärker **(Bild 5)**. Vom Anodenkreis der Mischröhre führt deshalb eine Leitung zu einem 472-kHz-Filter am Gitter der EF 85. Da diese Röhre in der Hauptsache zur Entkopplung zweier Filter dient und stabil arbeiten soll, wird die ihr zugeführte Gitterwechselspannung an einem kapazitiven Spannungsteiler aus 160 pF und 3 nF abgegriffen; sie beträgt also nur rund $^1/_{20}$ der Kreis-Wechselspannung (der 3-nF-Kondensator dient bei UKW als Fußpunktkondensator des Eingangskreises, siehe Bild 4). Im Anodenkreis der EF 85 liegt das Bandbreiten-Regelfilter (mit Spulenfahrstuhl). Auch hier wird die Gitterwechselspannung der folgenden Röhre EF 41 an einem relativ großen Kondensator (2 nF) abgegriffen, um die Spannung herabzusetzen und unkritische Leitungen zu schaffen. Auf die EF 41 folgt dann das Diodenfilter.

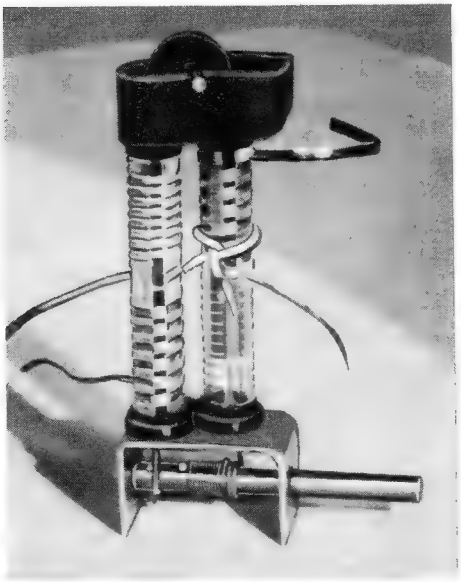


Bild 1. Ansicht des UKW-Doppelvariometers mit Folienwicklung

KW-Lupe

Für den Kurzwellenfreund ist eine KW-Lupe vorhanden. Sie gestattet bei nur einem durchgehenden KW-Bereich jedes Band daraus zu spreizen und die KW-Stationen leicht einzustellen. Elektrisch besteht sie aus einem Variometer, das einen kleinen Teil der KW-Oszillatorspule bildet und durch das die Oszillatorfrequenz um geringe Beträge geändert werden kann. Mechanisch ist dies durch eine einfache Zusatzwicklung auf dem UKW-Abstimm-Aggregat gelöst **(Bild 2)**. Ein Aluminium-Abstimmkern taucht beim Verlassen der UKW-Vorkreisspule in die Wicklung der KW-Lupe ein. UKW-Abstimmung und KW-Lupe werden also durch den gleichen Knopf betätigt. Die Windungen dieses Abstimm-Aggregates bestehen übrigens nicht aus Draht, sondern aus Kupferfolie, die sich viel fester und ohne mechanische Spannung auf den Trolitulkörper wickeln läßt und damit bessere elektrische Konstanz ergibt **(Bild 1)**.

Bandbreiten- und Klangfarbenregelung

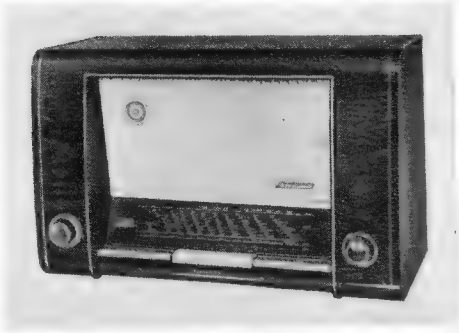
Das Bandbreiten-Regelfilter (Bild 5) und der Klangregler sind sinngemäß gekuppelt. Die eingestellte Klangfarbe wird durch ein Notenbild angezeigt. Der Kristall-Hochtonlautsprecher ist so mit dem Klangregler kombiniert, daß er in Stellung „Hell" die volle Spannung zwischen dem 2-nF-Vorschaltkondensator und Erde erhält **(Bild 3)**. In Stellung „Dunkel" wird er unwirksam, da dann der 1-MΩ-Widerstand des Potentiometers vorgeschaltet ist. Gleichzeitig liegt hierbei der 10-nF-Tonblenden-Kondensator zwischen Gitter der Endröhre und Erde, so daß die Klangfarbe verdunkelt wird.

Drucktastensatz

Durch die getrennte FM- und AM-Abstimmung sind zwei durch die Abstimmung wählbare Sender durch einfachen Tastendruck sofort empfangsbereit, und der Wellenschalter wird somit zum Ortstastenschalter. Der Netzschalter ist so angeordnet, daß er beim Drücken der Bereichstasten gleichzeitig eingeschaltet wird, so daß der Lautstärkeregler in der gewünschten Stellung stehen bleiben kann. Das Gerät ist also beim Einschalten stets betriebsklar.

Wiedergabequalität

Der sorgfältig durchkonstruierte 6-W-Lautsprecher mit Nawi-Membran in Verbindung mit dem die hohen Tonfrequenzen bevorzugenden Kristallautsprecher vermittelt eine ausgezeichnete brillante Wiedergabe. Das große Gehäuse sorgt außerdem für eine weiche, volle Tiefenabstrahlung, so daß ein wohlausgewogenes Klangbild entsteht.



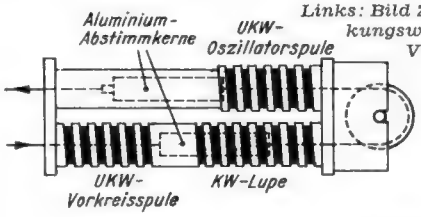
Technische Kurzdaten

Stromart: W oder GW
Röhren: EF 85, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 41, EM 11, AEG B 250 C 90. Bei GW entsprechende Typen der U-Reihe und Trockengleichrichter AEG E 220 C 120
8 AM-Kreise, davon 2 durch C veränderlich
9 FM-Kreise, davon 2 durch L veränderlich
Bereiche: UKW, KW, MW, LW
6 Tasten, unterteilt in: 4 Bereichstasten, TA, Aus
Stufenlose kombinierte Bandbreiten- und Klangregelung
Hauptlautsprecher: 6 W, 21 cm ⌀, Nawi-Membran
Hochtonlautsprecher: Kristall-System
Kurzwellenlupe
Gehäuse: Nußbaum, 59 × 37 × 26 cm
Gewicht: 10,5 kg
Preis: W = 378 DM, GW = 383 DM

Kundendienst

Der Kundendienst wurde vorbildlich berücksichtigt. Die Schaltung ist übersichtlich angeordnet und überall gut zugänglich. Sämtliche Abgleicharbeiten können durchgeführt werden, ohne das Chassis auszubauen. Auch an Kleinigkeiten wurde gedacht: so kann die Bodenplatte abgenommen werden, ohne daß die sie haltenden Holzschrauben entfernt werden müssen.

Im ganzen stellt das Gerät „Andante" eine glückliche Vereinigung von Leistung, ansprechendem Äußeren, Bedienungskomfort und Wirtschaftlichkeit dar.



Links: Bild 2. Wirkungsweise des Variometers

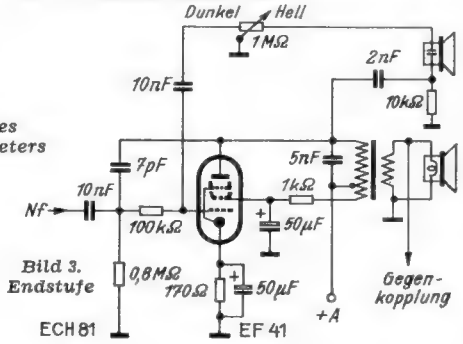


Bild 3. Endstufe

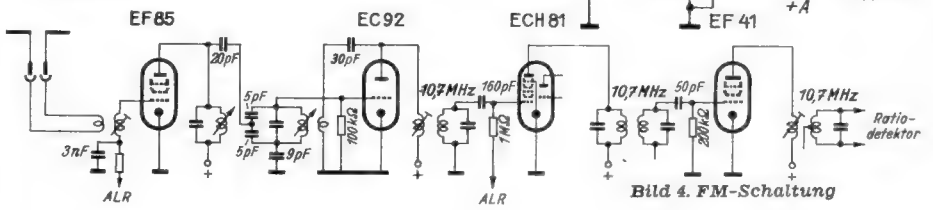


Bild 4. FM-Schaltung

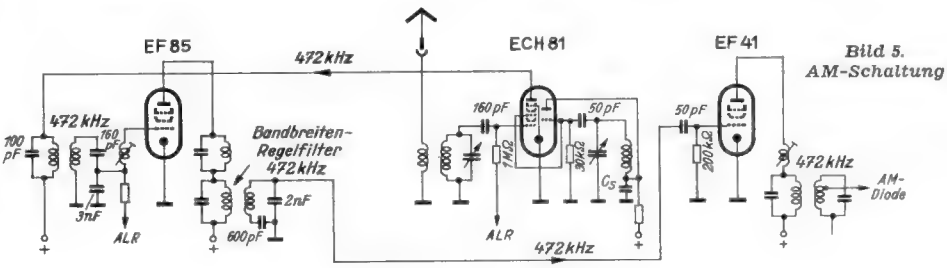


Bild 5. AM-Schaltung

LC-Meßgerät für den Funkpraktiker

Drei Kapazitätsmeßbereiche: 0...100...500...2500 pF
Drei Induktivitätsmeßbereiche: 50...200...800...3200 µH

Das nachstehend beschriebene LC-Meßgerät wurde als Meisterstück gebaut. Es geht im Prinzip auf die Schaltung Bild 144 eines Kapazitätsmeßgerätes aus dem Buch „Prüffeldmeßtechnik" (Franzis-Verlag) zurück. Der Gesamtaufbau ist nicht kritisch, es werden daher keine ausführlichen Einzelteilzeichnungen gebracht. Für den Nachbau sind jedoch genügende handwerkliche und hochfrequenztechnische Grundkenntnisse erforderlich.

Bild 1. Ansicht des LC-Meßgerätes. Links oben das Anzeigeinstrument, rechts unten der Bereichschalter

In reparaturbedürftigen Rundfunkempfängern oder sonstigen hochfrequenztechnischen Geräten hat sich häufig der elektrische Wert eines Kopplungs- oder Schwingkreiskondensators im Laufe der Zeit verändert. Erinnert sei an Serienkondensatoren in Oszillatoren und an die Parallelkondensatoren in Zf-Bandfiltern. Auch bei Neukonstruktionen und beim Bau von Geräten verschiedenster Art, wie z. B. Meßgeräten, ist es erforderlich, Spulen und Kapazitäten genau messen zu können.

Allen diesen Zwecken dient die hier beschriebene Meßeinrichtung. Die Meßbereiche wurden so gewählt, daß alle in Frage kommenden Größen erfaßt werden. Die Materialbeschaffung bereitet keine Schwierigkeiten, da alle Einbauteile handelsüblich sind. Die Spulen des ersten und zweiten Kapazitäts-Meßbereiches, sowie die des Oszillators werden mit Volldraht von rund ~ 0,2 mm ⌀ gewickelt, da für Hf-Litze der nötige Platz fehlt.

Die Wirkungsweise (Bild 2)

Der in seiner Frequenz veränderbare Oszillator speist in loser Ankopplung den gerade eingeschalteten Meßkreis. Ist an die Meßbuchsen x beispielsweise ein Kondensator angeschlossen, so bildet dieser mit der im Gerät befindlichen Spule einen Schwingkreis bestimmter Eigenresonanz. Trifft die Frequenz des Oszillators beim Durchdrehen des Abstimmkondensators an einer bestimmten Stelle mit dieser Eigenfrequenz zusammen, so entsteht am Meßkreis eine Resonanzspannung. Mit ihr wird das Gitter des darauffolgenden Richtverstärkers gesteuert und der im Anodenstromkreis liegende Strommesser schlägt aus. Meßbereich und Stellung des Drehkondensators bzw. des Einstellzeigers geben einen Anhaltspunkt für den Wert der angeschlossenen Kapazität.

Die Schaltung

Der Oszillator ist so dimensioniert, daß er bei Zeigerstellung 10° auf 500 kHz und bei 170° auf 250 kHz schwingt. Das Frequenzverhältnis beträgt also 2:1. Das Verhältnis der End- zur Anfangskapazität muß demzufolge 4:1 betragen. Verwendbar ist jeder Drehkondensator von 350 bis 600 pF Größtkapazität. Die Berechnung des Oszillatorkreises geht von den Drehkondensatoreinstellungen 10° und 170° aus.

Beispiel: bei 10° C = 30 pF; bei 170° C = 400 pF.

$$\Delta C = 400 - 30 = 370 \text{ pF}.$$

Die Anfangskapazität muß also betragen

$$C_A = \frac{\Delta C}{4-1} = \frac{370}{3} = \mathbf{123{,}3\ pF}.$$

Dieser Wert wird durch einen Trimmer von 100 pF leicht erreicht, wenn man annimmt, daß schon etwa 40 pF bereits durch Schalt- und Röhrenkapazitäten gebildet werden.

Zur Berechnung der Spule benötigen wir noch die Endkapazität.

$$C_E = \Delta C + C_A = 123{,}3 + 370 = \mathbf{493{,}3\ pF}$$

$$L_{\mu H} = \frac{25\,350}{f^2_{MHz} \cdot C_{pF}} = \frac{25\,350}{0{,}25^2 \cdot 493{,}3} = \mathbf{820\ \mu H}$$

Die Windungszahl ergibt sich für die verwendeten Vogtspulen Type CF 21/15 bei einem Wickelfaktor K = 5,7 zu:
$n = K \cdot \sqrt{820} = 163$ Windungen. — Für die Kopplungsspule kommen 35 Windungen in Betracht. An Stelle beliebiger Trioden können auch Röhren EF 12 in Triodenschaltung oder z. B. die beiden Systeme einer ECC 40 angewendet werden. Um Chassisströme zu vermeiden, sind der Drehkondensator sowie die kalte Meßbuchse isoliert zu montieren, und es ist eine besondere Minusleitung zu verlegen.

Die Spule wird unterhalb des Chassis montiert, damit eine ungewollte Kopplung in die Meßkreise vermieden wird **(Bild 3)**.

Die Meßkreise

Zur Umschaltung der Meßkreise wird ein einfacher, aber solider Stufenschalter verwendet. Die Spulen, Kondensatoren und Trimmer werden auf Pertinaxplatten montiert und als zwei Einbaueinheiten nach Bild 3 am Chassis befestigt. Der Kondensatorsatz kommt unterhalb, der Spulensatz oberhalb des Chassis zu liegen. Die Berechnung der Elemente erfolgt ähnlich wie beim Oszillator.

Erster C-Bereich: 0...100 pF
$\Delta C = 100$ pF

$$C_A = \frac{100}{3} = 33{,}3 \text{ pF} \quad C_E = \mathbf{133{,}3\ pF}$$

$$L = \frac{25\,350}{0{,}25^2 \cdot 135{,}3} = \mathbf{3040\ \mu H}$$

Zweiter C-Bereich: 100...500 pF
$\Delta C = 400$ pF

$$C_A = \frac{400}{3} = 133 \text{ pF} \quad C_E = \mathbf{533\ pF} \quad L = \mathbf{762\ \mu H}$$

Dritter C-Bereich: 500...2500 pF
$\Delta C = 2000$ pF

$$C_A = \frac{2000}{3} = 666 \text{ pF} \quad C_E = \mathbf{2666\ pF}$$

$$L = \mathbf{152\ \mu H}$$

Erster L-Bereich: 50...200 µH

$$C = \frac{25\,350}{0{,}5^2 \cdot 50} = \mathbf{2100\ pF}$$

Zweiter L-Bereich: 200...800 µH
$C = \mathbf{505\ pF}$

Dritter Bereich: 800...3200 µH
$C = \mathbf{127\ pF}$

Resonanzanzeige

Die Gittervorspannung des Röhrenvoltmeters wird durch einen Katodenwiderstand von 10 kΩ erzeugt. Damit der optimale Arbeitspunkt für den Richtverstärker zustande kommt, wird über den 175-kΩ-Teilerwiderstand zusätzlich Strom durch den Katodenwiderstand geleitet. Gleichzeitig wird dadurch der Arbeitspunkt stabilisiert. Als Gitterableitwiderstand wird ein Wert von 3 MΩ verwendet, um die Kreisdämpfung gering zu halten. Parallel zum Instrument mit 0,5 mA Vollausschlag wird ein 5-kΩ-Potentiometer geschaltet, um die Resonanzempfindlichkeit und somit die Zeigerausschlagweite regeln zu können.

Der Netzteil

Der Netzteil arbeitet in Einweggleichrichtung mit einem Trocken-Gleichrichter. Ein besonderes Siebglied ist nicht erforderlich. Der Netztransformator muß 200 Volt Gleichspannung am Ladekondensator erzeugen. Überschüssige Spannung ist durch den in Bild 2 angedeuteten Spannungsteiler herabzusetzen. Die Aufbaueinzelheiten gehen aus Bild 1 und 3 hervor. Die obere Hälfte der Skala ist für die drei Kapazitäts-Meßbereiche, die untere für die drei Selbstinduktionsbereiche geeicht.

Abgleich und Eichung

Zu Beginn wird der Oszillator bei 10° auf 500 kHz und bei 170° auf 250 kHz abgegli-

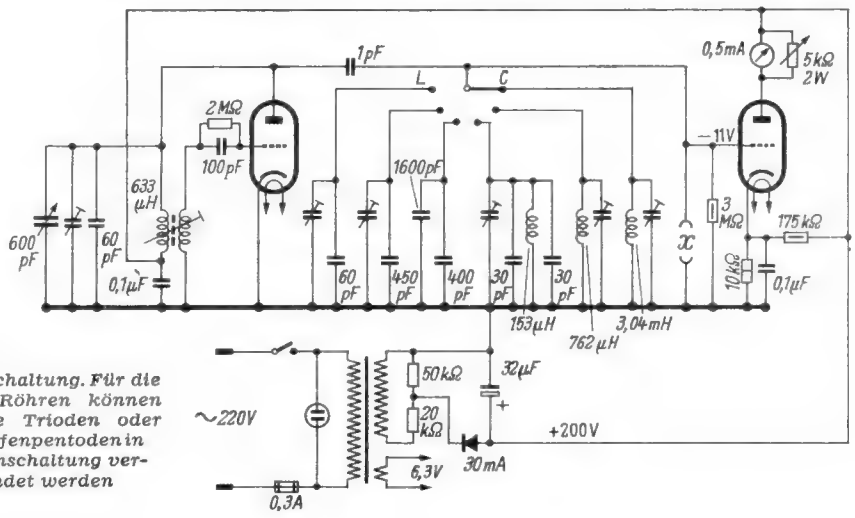


Bild 2. Schaltung. Für die beiden Röhren können beliebige Trioden oder Vorstufenpentoden in Triodenschaltung verwendet werden

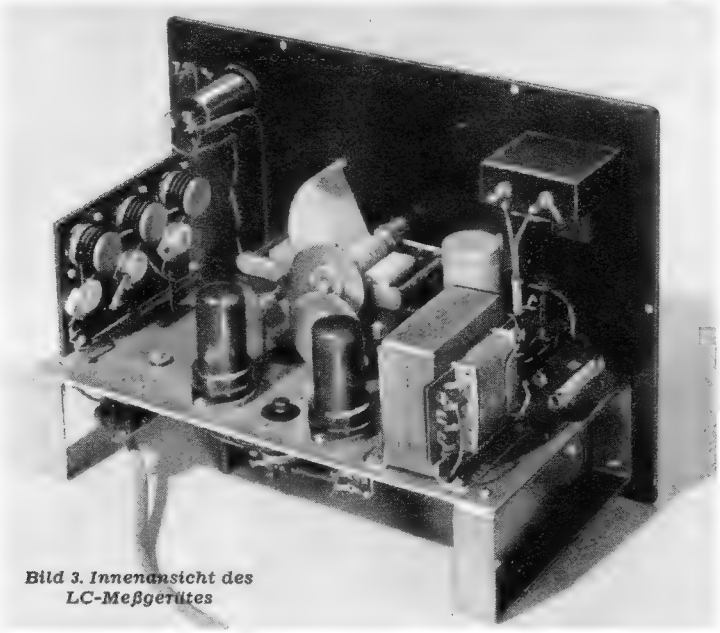


Bild 3. Innenansicht des LC-Meßgerätes

chen. Sodann folgen die Anfangs- und Endeinstellungen der Bereiche.

Erster C-Bereich. a) Drehkondensator auf 170° eindrehen, 100 pF an die Meßbuchsen anschließen und den zugehörigen Spulenkern auf Höchstausschlag drehen. b) Drehkondensator auf 10° ausdrehen, Meßbuchsen frei legen und den Trimmer auf Höchstausschlag drehen. c) Nun wird a) und b) wiederholt, bis die Endpunkte stimmen. Es ist mit dem Trimmerabgleich aufzuhören.

Zweiter C-Bereich. Der Abgleich erfolgt wie im 1. C-Bereich, jedoch werden bei 170° = 500 pF und bei 10° = 100 pF an die Meßklemmen angeschlossen.

Dritter C-Bereich. Abgleichen mit 2500 und 500 pF.

Erster L-Bereich. Drehkondensator auf 10° stellen, eine Normalspule mit 50 µH anschließen und zugehörigen Trimmer auf Maximum einstellen.

Zweiter L-Bereich 200 µH anschließen und Trimmer einstellen.

Dritter L-Bereich. 800 µH anschließen und Trimmer einstellen.

Nachdem der Abgleich beendet ist, werden die Skalen der einzelnen Bereiche geeicht. Man nimmt am besten ein industriemäßiges LC-Meßgerät zu Hilfe und überträgt mit einem Drehkondensator die Werte des ersten und zweiten C-Bereiches. Bei der Eichung des dritten C-Bereiches schaltet man Festkondensatoren parallel zum Drehkondensator. Die L-Bereiche werden ebenso geeicht, nur werden an Stelle von Kondensatoren veränderliche Spulen mit verschiedenen Windungszahlen verwendet, die z. B. durch Eisenkerne auf die einzelnen Eichwerte eingestellt werden.

Alois Schamberger

Hilfsgerät für Radio-Werkstätten

In Radiowerkstätten mit mehreren Arbeitsplätzen ist meist jeder Reparaturtisch getrennt abgesichert; bei Kurzschlüssen fällt daher nur der Stromkreis des betreffenden Arbeitsplatzes aus. Es kann jedoch zweckmäßig sein, den gesamten Stromkreis der Werkstatt abzutrennen. Wie oft wird z. B. übersehen, ein Prüfgerät oder einen Lötkolben abzuschalten. Auch bei elektrischen Unfällen, wie sie vor allem an Netzteilen mit höheren Spannungen (z. B. Sender, Fernsehempfänger) auftreten können, ist die sofortige Unterbrechung des Stromkreises nötig. Für diesen Sonderzweck wurde ein einfaches Hilfsgerät gebaut, das darüber hinaus eine genaue Netzkontrolle gestattet.

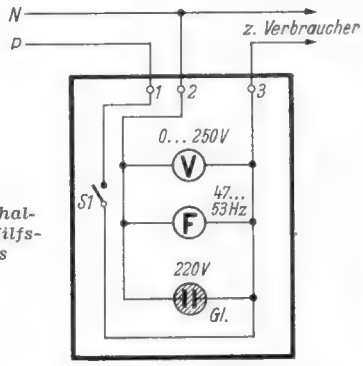


Bild 1. Schaltung des Hilfsgerätes

Die Schaltung

Die einfache Schaltung **(Bild 1)** zeigt den in der Leitung 1 angeordneten Trennschalter S 1, der den Stromkreis unterbricht. Geeignet ist jeder VDE-mäßige Schalter, dessen Kontakte für die maximale Stromaufnahme bemessen sind. Hinter dem Trennschalter sind ein Voltmeter V (0...250 V) und ein Frequenzmesser F (47...53 Hz) sowie eine Glimmlampe Gl angeordnet. An den Instrumenten und an der Glimmlampe kann man auf den ersten Blick erkennen, ob der Stromkreis eingeschaltet ist. Der Anschluß des Hilfsgerätes erfolgt mit Hilfe eines dreipoligen Kabels über die Klemmleiste 1-2-3

Konstruktionseinzelheiten

Der mechanische Aufbau des Hilfsgerätes ist nicht kritisch. Das Mustergerät wurde für den nachträglichen Einbau in Werkstätten eingerichtet und als Aufbautyp ausgeführt. Das Gehäuse besteht aus 5 mm starken Pertinaxplatten (Frontplatte 180 × 320 mm, Seitenwände 75 × 320 mm, Deck- und Bodenplatten 75 × 170 mm) und läßt sich mit Hilfe von Montagewinkeln leicht zusammenbauen. Die vier Seitenwände sind durch 1 mm starkes Winkeleisen miteinander verbunden. Der Gehäusedeckel enthält einen Ausschnitt für die Einführung des dreipoligen Netzkabels.

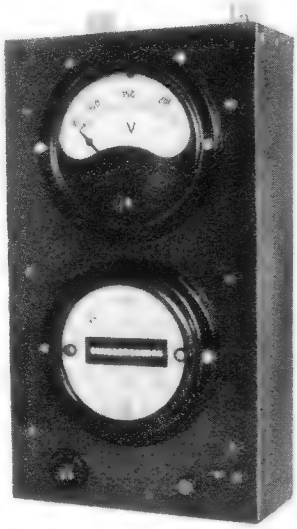


Bild 2. Gesamtansicht des betriebsfertigen Aufbautyps für Wandbefestigung

Das Foto **(Bild 2)** zeigt die Vorderansicht des Hilfsgerätes. Voltmeter und Frequenzmesser besitzen einen Flanschdurchmesser von je 130 mm und sind untereinander angeordnet. Das Voltmeter ist ein preiswertes Weicheiseninstrument. Kleinere Instrumente sollten nicht verwendet werden, damit man die Meßwerte auch aus größerer Entfernung gut ablesen kann. Die Kontroll-Glimmlampe, ein 220-Volt-Typ, befindet sich links unten, während der Schalter S1 rechts unten sichtbar ist. Das Mustergerät verwendet einen Sicherungsautomaten. Sind die verschiedenen Arbeitsplätze der Werkstatt mit getrennten Sicherungsautomaten ausgerüstet, so ist für S 1 ein Automat mit höherer Amperezahl zu wählen; andernfalls fällt bei jedem an den einzelnen Arbeitsplätzen auftretendem Kurzschluß der Gesamtstromkreis aus.

Die in Bild 2 gezeigte Bauform ist zum Einbau in Werkstätten bestimmt, bei denen größere Eingriffe in das Lichtleitungsnetz vermieden werden sollen. Das Hilfsgerät soll in der Werkstatt so angebracht werden, daß es sich schnell erreichen läßt und daß sich andererseits eine kurze Verbindung zum günstigsten Anschlußpunkt ergibt. Im Prüfraum des Verfassers konnte das Hilfsgerät an der Wand direkt auf die Verteilerdose gesetzt werden. Das Anschlußkabel wird dann nicht mehr sichtbar. In diesem Fall kann auf den Gehäuseausschnitt für die Netzkabeleinführung verzichtet werden.

Diefenbach

Funktechnische Fachliteratur

Superhets für UKW-FM-Empfang

Von Herbert G. Mende. 64 Seiten, 21 Bilder, 1 Tabelle. 1. und 2. Auflage. Band 5 der „Radio - Praktiker - Bücherei". Preis: 1.20 DM. Franzis-Verlag, München.

Der lange erwartete Band 5 der Radio-Praktiker-Bücherei bringt nach der allgemeinen Einführung in Band 3 und den in Band 4 behandelten UKW-Zusatzgeräten nunmehr die Schaltungstechnik vollständiger UKW-FM-Superhets. Das Büchlein enthält neben einer ausgezeichneten Einleitung und einer aufschlußreichen Tabelle der wichtigsten FM-Demodulatoren sechs praktisch erprobte Schaltungen von FM-Superhets mit genauer Beschreibung und Erläuterung. Der Vorzug besteht darin, daß keine reinen Bauanleitungen gegeben werden, sondern wirklich Verständnis für die Arbeitsweise und Bedeutung der einzelnen Teile eines FM-Empfängers erweckt wird. Besonders vorteilhaft scheint hierbei der Weg, den Anfänger zunächst nur mit speziellen UKW-FM-Empfängern vertraut zu machen und dann erst zum Bau kombinierter AM/FM-Empfänger überzugehen. — Die UKW-Schaltungstechnik ist eine ausgezeichnete Vorstufe für das Verständnis des Empfangsteiles von Fernsehempfängern. Dieser RPB-Band 5 sei daher nicht nur allen UKW-Freunden, sondern auch den künftigen Fernsehtechnikern wärmstens empfohlen.

Li

Tabellenbuch für Elektrotechnik

Von Wilhelm Friedrich. 316 Seiten mit zahlreichen Bildern. 248. bis 257. Auflage. Preis: 6,80 DM. Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn.

Ursprünglich als Tabellensammlung für den Unterricht an Berufsschulen gedacht, ist der „Friedrich" im Laufe der Zeit für viele Handwerker, Werkmeister und Techniker zu einem dauernd benutzten Hilfsbuch geworden. Durch Konzentration auf das in der Praxis Notwendige ist es gelungen, in einem Buch nicht nur die Grundlagen der Elektrotechnik, sondern fast der gesamten heutigen Industrie zusammenzufassen. Der Funktechniker wird zwar für sein Fachgebiet besser ausführlichere Werke benutzen, aber für Nachbargebiete, wie Mechanik, Werkstoffkunde, Lichttechnik, Motorenkunde, Zeichnungsnormen und VDE-Vorschriften gern auf dieses inhaltsreiche Tabellenbuch zurückgreifen.

Li

AEG

Rundfunkgeräte 1952/53

AEG SUPER 42

Der wertvolle Heimsuper
9 UKW-Kreise · 7 Röhren mit 10 Funktionen
Magisches Auge · Klangblende · 4 Watt-Hochleistungslautsprecher
Edelholzgehäuse

DM 258,-

Höchste Leistung im UKW-Bereich

AEG SUPER 62

Im UKW-Bereich ein Meisterwerk
Zwei Lautsprecher · Drucktastenschaltung
9 UKW-Kreise · 8 Röhren · 4 Wellenbereiche
Bandbreiteregelung · Kurzwellenlupe
Schwungradantrieb
Großes Edelholzgehäuse

Wechselstrom **DM 389,-**
Allstrom **DM 395,-**

Man muß sie hören!

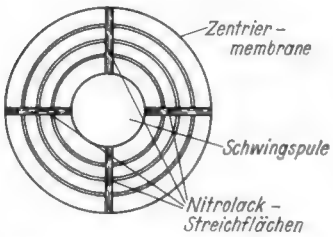
AEG

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Korrektur verzogener Zentriermembranen

Lautsprecher mit gewellten Zentriermembranen sind leider gegen Dezentrierung der Schwingspule nicht unbedingt sicher, wie man immer wieder beobachten kann. Da die Zentriermembranen in den meisten Fällen fest in den Membrankorb eingeklebt sind, kann die Schwingspule nicht durch Verschieben zentriert werden, wie bei angeschraubten Zentrierspinnen. Man kann sich aber auf



Versteifen einer verzogenen Zentriermembran durch Lackauftrag

eine andere Art helfen. Zunächst bringt man die Schwingspule durch Einschieben von Zentrierstreifen (Streifen aus Film sind am besten geeignet) zwischen Schwingspule und Kern des Magnetsystems in die richtige Lage. Mit einem dünnen Pinsel trägt man dann strichartig in radialer Richtung farblosen Nitrolack oder verdünnten Zellulosekleber auf die Zentriermembran auf und läßt gut trocknen. In den meisten Fällen genügen vier Striche in kreuzweiser Anordnung **(Bild)**. Ohne an Elastizität einzubüßen, wird die Zentriermembrane dadurch verstärkt und behält die zentrische Lage nach Entfernung der Zwischenlagen bei, so daß der Lautsprecher wieder gebrauchsfähig ist.

Herbert Walther

Explosion von Elektrolytkondensatoren beim Betrieb mit Überspannung

In einer bekannten Schweizer Amateurstation explodierte kürzlich ein Elektrolytkondensator, und nur wenige Tage danach ereignete sich der gleiche Vorgang bei einem deutschen Amateur. Der Schweizer Amateur verwendete auf seiner Station im Hochspannungsgerät in Reihe geschaltete Naß-Elektrolytkondensatoren. Nach jahrelangem störungsfreien Betrieb explodierte einer dieser Kondensatoren mit solcher Wucht, daß der Amateur sich glücklich schätzte, eine Frontplatte vor dem Gleichrichter angebracht zu haben. Decke, Wände und die ganze Station waren beschmutzt und stark beschädigt, und das Reinigen und Neumalen des Zimmers nahmen einige Zeit in Anspruch.

Vor dem Betrieb von Hochspannungs-Gleichrichtergeräten mit hintereinander geschalteten Elektrolytkondensatoren ist schon öfter gewarnt worden. Kleinere Explosionen harmloser Natur kommen sogar bei Papierkondensatoren vor. Die Zerstörungen bei Elektrolytkondensatoren können aber doch so unangenehm werden, daß ein neuerlicher Hinweis angebracht erscheint. (Weiter Hinweise und Winke finden sich in dem Sender-Baubuch für Kurzwellenamateure, RPB, Bd. 31/32, Seite 92...117.)

H. St.

*

Ist die Reihenschaltung von Elektrolytkondensatoren nicht zu umgehen, dann sind nur gleiche Typen und gleiche Kapazitätswerte zu verwenden. Außerdem ist jedem Kondensator ein Widerstand von 30 bis 50 kΩ parallel zu schalten, damit eine gleichmäßige Spannungsaufteilung erzwungen wird. Für Elektrolytkondensatoren gilt allgemein, daß die höchste Betriebsspannung einschließlich des Scheitelwertes der der Gleichspannung überlagerten Wechselspannung unter den ungünstigsten Umständen (Netzüberspannung, Transformatorentoleranz usw.) die als ersten Wert aufgedruckte Spannungsbezeichnung des Kondensators nicht überschreiten darf. Als zweiter Wert ist die Spitzenspannung angegeben, die der Elektrolytkondensator kurzzeitig während des Anheizens der Röhren aushalten kann.

Beispiel: Der Ladekondensator eines Empfänger-Netzteiles soll mit einem Elektrolytkondensator 350/385 V ausgerüstet werden. Es sind Netzüberspannungen von 10 % zu erwarten, ferner sind für die Serienfertigung der Netztransformatoren Streuungen von ± 3 % zugelassen. Dann beträgt der Spitzenwert der Kondensatorspannung beim Normalbetrieb:

$$\hat{U} = \frac{350}{1{,}13} = 310 \text{ V}$$

Rechnet man hierbei wieder mit einem Brummspannungsanteil von 15 %, dann wird die eigentlich zulässige Gleichspannung

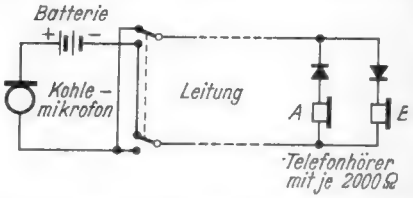
$$\overline{\overline{U}} = \frac{310}{1{,}15} = 270 \text{ V!}$$

Man sieht also, daß Elektrolytkondensatoren mit dem Aufdruck 350/375 V gerade für die üblichen Anodengleichspannungen von 250 bis 270 Volt ausreichend sind. Die Nichtbeachtung dieser Regeln wird von Einfluß auf die geschilderten Explosionen gewesen sein.

Li

Germanium-Dioden als Umschalter für einfache Telefonanlagen

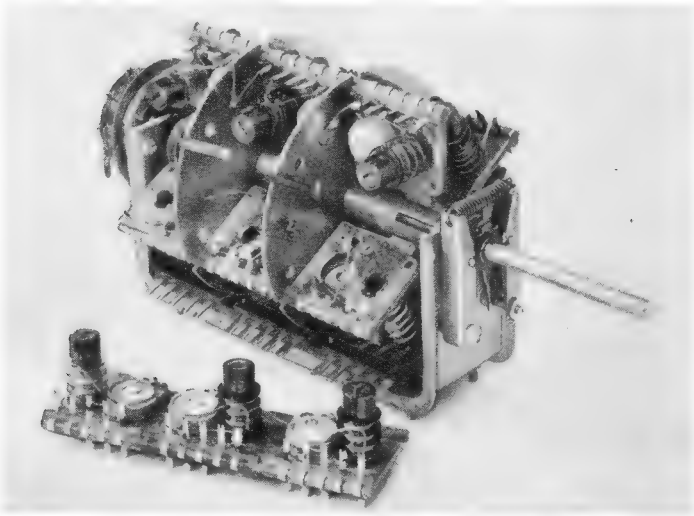
Mit der dargestellten **Schaltung** ist es möglich, über nur eine Doppelleitung zwei Telefonhörer wahlweise zu besprechen, so daß entweder bei A oder bei B gehört werden kann. Durch die verschiedene Polung der



Durch Umpolen der Batteriespannung des Kohlemikrofons wird entweder der Hörer A oder B eingeschaltet

Dioden ist jeweils nur eine für den Batteriestrom durchlässig, während die andere sperrt. Durch Umpolen der Leitung auf der Sendeseite wird die gewünschte Stelle gewählt. Ersetzt man die Kopfhörer durch zwei Verstärker, so kann man auf diese Weise einfache Kommando-Anlagen, z. B. für Sportplätze oder Baustellen, einrichten, wenn die Verlegung mehrerer Leitungen umständlich ist, oder nicht genügend Leitungsmaterial zur Verfügung steht. (Nach „Radio", Turin, 1952, Nr. 25, S. 24.)

Spulenrevolver für hochwertige Empfänger



Görler-Spulenrevolver

Der Vorteil eines Spulenrevolvers besteht darin, daß die Schwingkreise der einzelnen Empfangsbereiche vollkommen unabhängig voneinander sind. Bereichumfang, Bandspreizung, Kopplung usw. können daher jeweils auf die günstigsten Werte eingestellt werden. Dabei lassen sich die Spulensätze auch in kleinen Serien wirtschaftlich fertigen. Deshalb führt sich der bekannte Görler-Spulenrevolver immer mehr für Spezial-Empfänger ein, da bei ihnen oft eine sehr verschiedene Bereichsaufteilung notwendig ist. Die mechanische Grundkonstruktion des Spulenrevolvers bleibt dabei stets gleich. Schaltkontakte und Rastung sind von höchster Güte und Präzision.

Der Spulenrevolver hat drei Kammern. In der mittleren wird stets der Oszillatorkreis untergebracht. Hierdurch werden Antennen- und Zwischenkreis räumlich voneinander getrennt, besser entkoppelt und die Schwingneigung der Vorstufe wird vermieden. In allen Bereichen mit Ausnahme des UKW-Bereiches wird die Antenne kapazitiv über einen Trimmer angekoppelt und dadurch in den ersten Kreis mit eingestimmt (vgl. „Antennenkopplungsschaltungen beim Autosuper", FUNKSCHAU 1952, Heft 7, Seite 128, Bild 5 und 6). Diese in der kommerziellen Technik seit Jahrzehnten übliche Eingangsschaltung ergibt bei kleinerem Bereichsumfang die beste Ausnutzung der Antennenspannung und ein günstiges Verhältnis vom Signal zum Rauschen. Die Spiegelselektion ist hierbei zwar geringer, sie wird jedoch durch den Zwischenkreis gegenüber der einkreisigen Vorselektion wesentlich verbessert.

Die Spulensätze werden für eine mittlere Antenne abgeglichen. Beim Antennenwechsel braucht nur ein einziger Antennentrimmer nachgestellt zu werden, um das Gerät an die neue Antenne anzupassen.

Von diesen Spulenrevolvern werden neuerdings die in der **Tabelle** aufgeführten vier Typen mit fertig gewickelten Spulensätzen sowie dazupassende Bandfilter für 1 MHz, 473 kHz und 10,7 MHz/473 kHz geliefert.

Ein besonderer Vorteil des Spulenrevolvers besteht noch darin, daß die Spulenplatte eines oder mehrerer Bereiche leicht ausgewechselt oder sogar die ganze Trommel gegen eine andere mit neuer Bereichsaufteilung ausgetauscht werden kann. Besonders für Selbstbaugeräte und Amateurempfänger ergeben sich hierdurch große Vorteile.

Type 11 664 für kommerzielle Zwecke einschl. Seenotdienst Zf = 1 MHz		Type 11 665 für Exportgeräte mit Tropenbereich (10...590 m durchgeh.) Zf = 473 kHz		Type 11 666 für Europabedarf ohne Tropenbereich mit Langwelle Zf = 473 kHz		Type 11 667 für Inlandsbedarf mit UKW-Bereich Zf = 10,7 MHz/473 kHz	
Bez.	Bereich (MHz)	Bez.	Bereich (MHz)	Bez.	Bereich (MHz)	Bez.	Bereich (MHz)
1	0,15... 0,35	M 2	0,51... 1,00	L	0,15... 0,30	L	0,15... 0,30
2	0,34... 0,80	M 1	0,94... 1,87	M 2	0,51... 1,00	M 2	0,51... 1,00
3	1,5 ... 3,3	TB*)	1,82... 3,85	M 1	0,94... 1,87	M 1	0,94... 1,87
4	3,1 ... 6,8	KW 3	3,75... 7,90	KW 3	3,75... 7,90	KW 3	3,75... 7,90
5	6,5 ...14,3	KW 2	7,7 ...15,8	KW 2	7,7 ...15,8	KW 2	7,7 ...15,8
6	13,7 ...30	KW 1	15,0 ...30,0	KW 1	15,0 ...30,0	UKW	87 ...102

TB*) = Tropenbereich

Hersteller: J. K. Görler GmbH, Berlin-Reinickendorf-Ost und Mannheim

Schmetterlings-Antennen für Fernsehzwecke

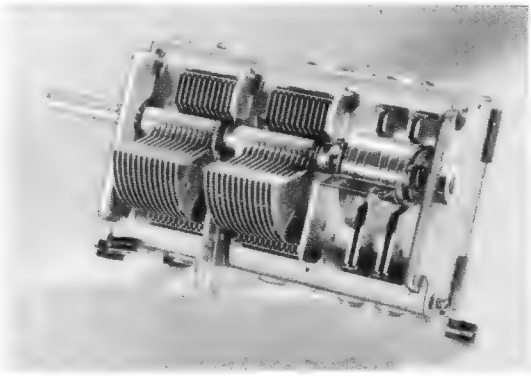
Eine Sonderstellung unter den Fernsehantennen nimmt die Schmetterlings-Antenne ein. Sie wird für Empfangszwecke von der Firma Carl Novak, Berlin-Steglitz, Buggestraße 10a, hergestellt und besitzt mit sieben horizontalen Dipolen großen Spannungsgewinn. Außerdem ist sie sehr breitbandig und daher für alle Kanäle eines Fernsehbandes gleich gut geeignet. Sie zeigt auch noch gute Wirkung im 3-m-UKW-Band. Infolge ihrer großen Abmessungen nimmt sie normale AM-Rundfunkfrequenzen gleichfalls gut auf und eignet sich deshalb als Universalantenne für alle Bereiche. Vorteilhaft ist dabei, daß nur eine Zuleitung erforderlich ist. Die zweiflüglige Ausführung „Viktoria" besitzt Achtercharakteristik. Zum Empfang mehrerer Sender aus verschiedenen Richtungen wird sie mit einem weiteren um 90° versetzten Doppelflügel versehen werden (Viktoria-Kreuz), und damit wird eine kreisförmige Aufnahmeempfindlichkeit erzielt. Derartige Antennen werden bei vielen Fernsehsendern angewendet.

Breitband-Schmetterlings-Antennen „Viktoria" (zweiflüglig) und „Viktoria-Kreuz" (vierflügelig)

Die Antennenflügel bestehen aus 10 mm starkem Aluminiumrohr. Alle Stoß- und Verbindungsstellen sind geschweißt, so daß sich hohe mechanische Festigkeiten und niedrige elektrische Widerstände ergeben.

Ein neuer Drehkondensator

Die organische Eingliederung des UKW-Bereiches in die Empfängerschaltung führt zu neuen Drehkondensator-Konstruktionen. Diese Kondensatoren müssen sehr stabil sein, damit auch im UKW-Bereich die Eichung konstant ist und keine akustische Rückkopplung auftritt. Unter diesen Gesichtspunkten hat die Firma Karl Hopt GmbH, Schörzingen bei Rottweil, eine neue Type Nr. 240 herausgebracht. Die zur Lagerung der Achse dienenden Endplatinen wurden durch eine umgebogene Kante versteift. In der Längsrichtung wird die notwendige Starrheit durch zwei stabile U-förmige Bügel erreicht, die mit den Endplatinen und den Zwischenwänden zu einer starren Einheit zusammengeschachtelt und vernietet sind. Der Rotor ist auf beiden Seiten in Kugeln gelagert. Die Dreipunkt-Chassisbefestigung mittels Gummitüllen verhindert, daß der Drehkondensator verspannt wird und Schwingungen vom Chassis übertragen werden. Der Kondensator kann mit zwei verschiedenen Kapazitätskennlinien des AM-Paketes geliefert werden. Der UKW-Abstimmteil wird zwei- und dreiteilig erdsymmetrisch oder erdunsymmetrisch ausgeführt.



Hopt-Drehkondensator, Typ 240 für 2 AM- und 2 FM-Kreise

Neben diesen Rundfunk-Kondensatoren werden für kommerzielle und Fernsehemfänger drei neue Typen von Lufttrimmern mit sehr konstanten Eigenschaften in der Art von kleinen Drehkondensatoren hergestellt.

Vorteile von Scheibenkondensatoren

Die Eigeninduktivität keramischer Scheiben- oder Plättchenkondensatoren ist bei UKW- und Fernsehfrequenzen im allgemeinen zu vernachlässigen, dagegen wirkt die Eigeninduktivität eines Röhrchens bei hohen Kapazitätswerten nachteilig. Selbst bei kurzen Rohren ist die Zuleitung stets länger als bei einem Scheibenkondensator. Da außerdem der Wirkwiderstand durch die längere Strombahn beim Röhrchen größer ist, ergeben Plättchenkondensatoren geringere Verlustwinkel. Kondensatoren aus bariumtitanathaltigen Stoffen, wie Supracond und Ultracond, die als Überbrückungskondensatoren in UKW-Stufen dienen, werden daher vorzugsweise als Scheibenkondensatoren ausgeführt. Wegen ihres geringen Gewichtes können sie frei-

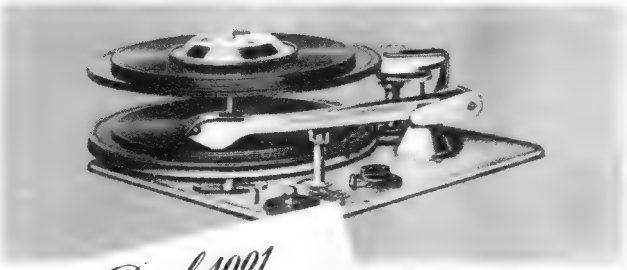
Dual

PLATTENWECHSLER

und Plattenspieler haben ihre überragende Qualität auch in der letzten Saison bewiesen. Das DUAL-Programm 1952/53 übernimmt bewährte Typen. Es wird ergänzt durch den 3-Touren-Plattenspieler 270.

Dual 1002 D
PLATTENWECHSLER-CHASSIS

für 33⅓, 45, 78 U/Min. 25 und 30 cm Platten gemischt, Kristall-Tonabnehmer mit 2 federnd gelagerten Saphiren Wechselstrom 110/220 Volt - Geräuschfilter - Federaufhängung



Dual 1001
PLATTENWECHSLER-CHASSIS

für 78 U/Min. 25 und 30 cm Platten gemischt, Wiederholungs- und Pausenschaltung, Kristall-Tonabnehmer mit federnd gelagertem Saphir oder magnetischem DUAL-Freischwinger-Tonabnehmer. - Wechselstrom, Allstrom

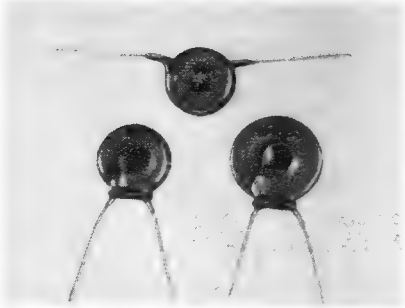
Dual 270
PLATTENSPIELER-CHASSIS

für 33⅓, 45, 78 U/Min. Rückstoßfreie Ausschaltung mit Quecksilberschalter, Plexigum-Tonabnehmer mit Kristall-Duplo-System - Geräuschfilter, Federaufhängung - Wechselstrom

Das Phonogeschäft wird immer ein guter, zusätzlicher Umsatz für den regsamen Funkhändler sein. - Tonmöbel mit eingebauten DUAL-Wechslern und DUAL-Spielern geben Höchstleistung bei voller Betriebssicherheit.

Fordern Sie für Ihre Werbung unsere Prospekte!

DUAL GEBRÜDER STEIDINGER
ST. GEORGEN - SCHWARZWALD



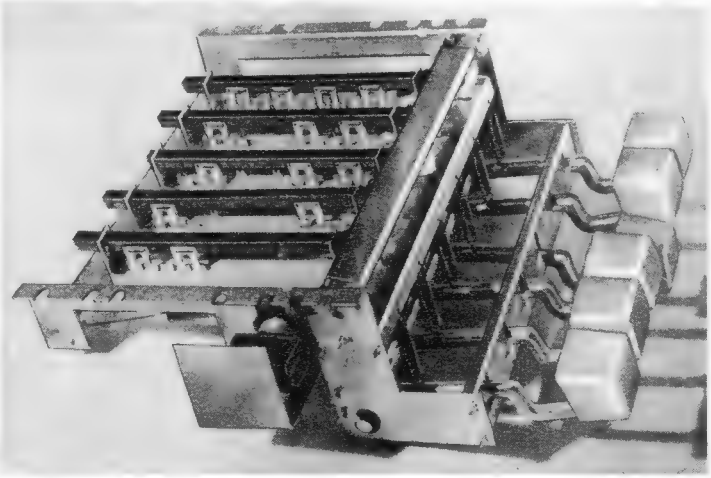
tragend eingelötet werden. Die geringe Induktivität bewirkt dabei eindeutige Potentialverhältnisse bei den in Frage kommenden Frequenzen.

Hersteller: Steatit-Magnesia AG., Porz/Rhein.

5-nF- und 8-nF-Scheibenkondensatoren mit nebeneinander und gegenüberliegend herausgeführten Anschlüssen

Tasten-Aggregate

Bei der zunehmenden Verbreitung von Drucktastenschaltern war es für die durch ihre keramischen Wellenschalter bekannte Firma Josef Mayr, Erlangen/Uttenreuth, naheliegend, Tastenaggregate in ihr Fertigungsprogramm aufzunehmen.

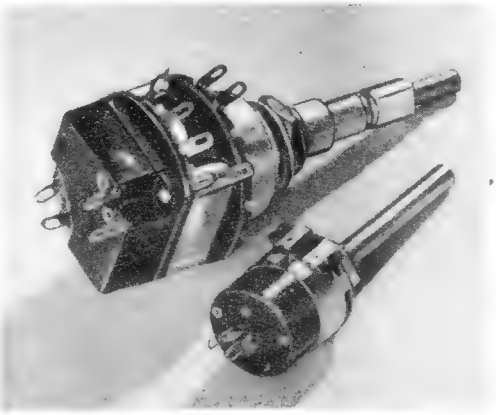


Ansicht eines sechsteiligen Drucktasten-Aggregates

Der stabil aufgebaute und sicher arbeitende sechsteilige Drucktastensatz besitzt fünf Bereichstasten, die mit Schiebeschaltern auf den Spulentragplatten gekuppelt sind. Beim Drücken einer dieser Tasten wird gleichzeitig der Netzschalter an der linken Seitenwand des Aggregats eingeschaltet. Zum Ausschalten ist die sechste Taste (links) zu drücken. Die Aufbauplatten der einzelnen Bereiche tragen nicht nur den Schalter, sondern auch die Spulen und Trimmer. Die Platten können daher bei der Fertigung als geschlossene Einheit abgeglichen und nachträglich in den Rahmen eingesetzt oder bei Reparaturen einfach ausgewechselt werden.

Neue Potentiometer

Das Fabrikationsprogramm der elektrotechnischen Spezialfabrik Wilhelm Ruf KG., Hohenbrunn bei München, ist durch zwei neue Typenreihen bereichert worden. Unter den Listennummern 122 bis 125 werden Kleinstpotentiometer mit nur 22 mm Durchmesser mit und ohne Schalter geliefert. Sie eignen sich vorzugsweise für Reise- und Autoempfänger und besitzen je nach dem Verwendungszweck Kupfer- oder massive Silber-Schaltkontakte.



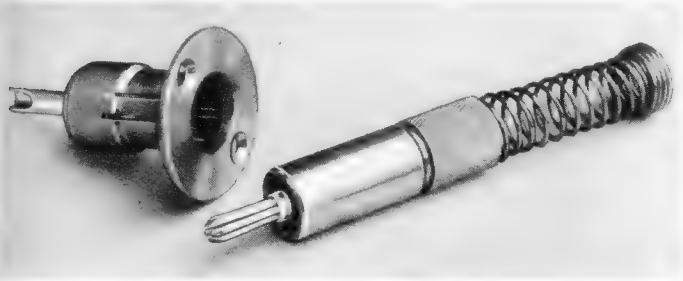
Neue Ruwido-Potentiometer. Vorne ein Kleinstpotentiometer mit Schalter, dahinter ein Doppelregler (Potentiometer, Bandbreitenregler und Netzschalter) (Aufn.: C. Stumpf)

Die Doppelregler der anderen neuen Fabrikationsreihe stellen eine Kombination aus Stufenschalter, Potentiometer und Netzschalter in geschlossener Bauart dar. Der Stufenschalter ist als Bandbreitenregler gedacht und wird durch die Hohlachse, und die anderen Reglerteile werden durch die Vollachse betätigt. Lieferbare Reglerkombinationen:

St 110b Stufenschalter-Potentiometer
St 115b Stufenschalter-Potentiometer-Schiebe- und Drehschalter
St 118 Stufenschalter-Potentiometer-Drehschalter
St 119 Stufenschalter-Potentiometer-Schiebeschalter.

Hf-Stecker-Garnitur

Zur modernen Labor-Ausrüstung gehören gut geschirmte Hf-Stecker und -Buchsen mit einwandfreier Kontaktgabe. Die Firma Gerhard Schützinger, Gundelfingen (Kreis Münsingen in Württemberg), bringt eine solche Garnitur neu heraus. Der gute Kontakt wird durch einen kräftigen Büschelstecker und federnde Zungen an der Abschirmbuchse erreicht. Die Steckerhülse hat 13 mm Außendurchmesser. Um zwei kürzere Abschirmkabel zu einem längeren zu vereinigen, wird außerdem eine doppelseitige Kupplung für zwei Stecker angefertigt.



Hf-Stecker-Garnitur bestehend aus Buchse und Büschelstecker mit Abschirmhülse und Knickschutz (Foto: C. Stumpf)

Alle Isolierteile bestehen aus Trolitul, der Ableitwiderstand ist größer als 10^5 MΩ, tg δ kleiner als $3 \cdot 10^{-3}$. Die Überschlagsfestigkeit bei 50 Hz beträgt mehr als 2,5 kV eff.

Kapazitäten in Pikofarad

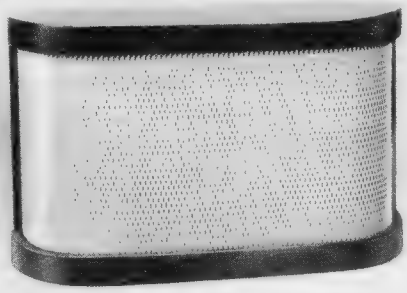
Stecker	1,5	Stecker in Buchse	2,6
Buchse	1,1	Kupplung mit zwei Steckern	6,0
Kupplung	2,8		

Preise	DM	Best.-Nr.
Büschelstecker 13 mm ⌀	3.80	50
Buchse	2.80	60
Kupplung, doppelseitig	2.80	70

(Über die Vorteile des Büschelsteckers berichteten wir bereits in der FUNKSCHAU 1951, Heft 19, S. 380)

Gehäuse-Flachlautsprecher

Der neue Flachlautsprecher Typ HS 160 dient als Zweitlautsprecher für Rundfunkgeräte sowie für Ruf-, Such-, Wechsel-, Gegensprechanlagen, aber auch als Wandlautsprecher in Gaststätten usw. Die flache Bauweise paßt sich bestens der Wand an und ist trotzdem beim Aufstellen auf Möbeln genügend standfest. Die Frontplatte besteht aus Streckmetall, sie erspart die übliche Stoffbespannung und dient zugleich als Stützgerät für Schallwand und Holzteile. Der Lautsprecher selbst hat 160 mm Korbdurchmesser, ist bis 4 W belastbar und besitzt eine Schwingspulenimpedanz von 5 Ω, oder mit Übertrager einen Ausgangswiderstand von 4500/7000 Ω. Abmessungen des Gehäuses: 22 × 35 × 8,7 cm, lieferbar in den Farben elfenbein, schwarz, mahagoni; Preis des Gehäuse-Flachlautsprechers ohne Übertrager 36 DM, mit Übertrager 41 DM. Hersteller: Gottlob Widmann & Söhne KG, Schwenningen/Neckar.



Das höchstempfindliche Band für Heimgeräte mit Bandgeschwindigkeiten von 19 und 9,5 cm/sec.

Lieferbar in den Längen von 180 u. 350 m auf Kunststoffspulen und von 700 m auf 100 mm Spulenkern.

Verlangen Sie unseren Prospekt über das Agfa-Magnetonband

FARBENFABRIKEN BAYER · LEVERKUSEN
Agfa-Magnetonverkauf

BRAUN RADIO

bringt zur neuen Saison

4 UKW-Spitzen-Super = Umsatzträger für den Handel

BRAUN-Super 200 UKW
7 Röhren - 6/8 Kreise

BRAUN-Super 300 UKW
8 Röhren - 6/9 Kreise

BRAUN-Super 400 UKW
9 Röhren - 8/11 Kreise

und den konkurrenzlosen
BRAUN - Phono - Super 300 UKW

eine Gehäuseform von Prägnanz für alle Typen - die neue BRAUN - Linie - Fordern Sie sofort unsere Prospekte an.

UKW besser denn je

Moderne Batterien

Neue Erzeugnisse, wie Reiseempfänger, Schwerhörigengeräte und Blitzlichtgeräte erfordern leistungsfähige Trockenbatterien von geringsten Abmessungen. Die Beanspruchungen sind dabei ganz verschieden. So wird der Stabbatterie einer Taschenlampe relativ kurzzeitig ein hoher Strom entnommen; der Heizstrom eines Reiseempfängers ist geringer, es muß jedoch mit stundenlangem Dauerbetrieb gerechnet werden, wobei die Spannung nur unbedeutend absinken soll.

Das Lieferprogramm einer Batteriefirma wie der Pertrix-Union GmbH, Frankfurt / Main, ist daher äußerst vielseitig. So wurde gerade für kleine Reiseempfänger eine Heizbatterie geschaffen, deren Betriebsdauer wesentlich höher liegt, als bei Verwendung einer gleich großen Leuchtstab-Zelle. — Mikrodyn-Batterien nach dem Plattenzellenverfahren geben, auf das Volumen bezogen, eine Leistung bis zu 220% der früheren Batteriearten. Pervox-Batterien dienen zum Betrieb von Schwerhörigengeräten und neuerdings zur Kondensatorzündung von Vakuumblitzen. Allein 9 Typen von Pervox-Kleinstanodenbatterien stehen zur Verfügung. Wie sich für Spezialfälle die Abmessungen herabsetzen lassen, zeigt der Vergleich von drei 22,5-V-Typen dieser Reihe:

Katalog-Nr.:	Abmessungen in mm:
52	33 × 25 × 100
72	25 × 16 × 50
75	15 × 15 × 50

Technisch besonders interessant ist eine 1200-V-Hochspannungsbatterie für Elektronen-Blitzgeräte. Ohne die sonst üblichen Umformer liefert sie unmittelbar die zum Betrieb der Blitzröhre erforderliche Spannung. Die Abmessungen sind kaum größer als die einer 120-V-Anodenbatterie früherer Jahre, der Preis beträgt allerdings 180 DM; sie kommt daher vorwiegend für Bildreporter in Frage.

EUGEN QUECK

NÜRNBERG · HALLERSTRASSE 5 · RUF 3 13 83 — INGENIEUR-BÜRO · ELEKTRO RUNDFUNK · GROSSHANDEL

Einige Auszüge aus meinem Sonderangebot IV/52

Röhrensätze zu konkurrenzlosen Preisen mit 6 Monaten Garantie

Rimlocksätze mit 55% Rabatt

	Brutto DM	Netto DM
EAF 42 + EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41	52.50	23,65
EAF 42 + EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41 + EM 4	61.50	27.65
ECH 42 + EAF 42 + EL 41 + AZ 41	41.—	18.50
UAF 42 + UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41	55.25	24.85
UAF 42 + UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41 + U 2410 P	57.75	26.—
UAF 42 + UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41 + UM 4 + U 2410 P	67.65	30.50
UCH 42 + UAF 42 + UL 41 + UY 41	43.75	19.70

Miniaturröhrensätze für Batteriekoffergeräte

1 R 5 (DK 91) + 1 S 5 (DAF 91) + 1 L 4 (DF 92) + 3 S 4 (DL 92) ..... netto DM 17.20
1 R 5 (DK 91) + 1 S 5 (DAF 91) + 1 T 4 (DF 91) + 3 S 4 (DL 92) ..... netto DM 18.75
1 L 6 (DK 92) + 1 S 5 (DAF 91) + 1 T 4 (DF 91) + 3 V 4 (DL 94) ..... netto DM 19.85

Volksempfängersätze mit 55% Rabatt

RES 164 + REN 904 + REN 904 + RGN 354 ..... netto DM 13.80
RE 134 + REN 904 + REN 904 + RGN 354 ..... netto DM 13.65

Amerikanische Röhren mit 6 Monaten Garantie - Netto-Preise -

0 Z 4 ... 3.90	3 S 4 ... 4.60	6 AU 6 .. 3.90	6 X 5 ... 3.10	12 K 8 .. 6.50
1 A 7 .. 5.25	3 Q 4 ... 5.—	6 BA 6 .. 4.—	12 A 6 .. 4.50	12 SA 7 . 4.25
1 H 5 ... 4.75	3 V 4 ... 5.—	6 BE 6 .. 4.—	12 A 8 .. 5.50	12 SG 7 . 3.50
1 L 6 ... 7.25	5 Y 3 ... 3.—	6 K 8 ... 5.75	12 AT 6 . 3.75	12 SK 7 . 4.15
1 R 5 ... 5.—	6 A 8 ... 5.50	6 SA 7 .. 4.25	12 AU 6 . 4.20	12 SQ 7 . 3.45
1 S 5 ... 4.50	6 AQ 5 .. 4.—	6 SK 7 .. 4.15	12 AV 6 . 3.45	25 Z 6 .. 4.—
1 T 4 ... 5.—	6 AQ 6 .. 3.50	6 SQ 7 .. 3.45	12 BA 6 . 4.—	35 Z 5 .. 3.40
1 U 4 ... 5.10	6 AT 6 .. 3.40	6 V 6 ... 4.25	12 BE 6 . 4.—	50 L 6 .. 4.60

Europäische Röhren mit 6 Monaten Garantie - Netto-Preise -

AB 2 ... 4.50	AZ 12 .. 2.90	ECH 42 . 7.25	EFM 11 . 6.90	RES 964 7.75
ABC 1 .. 6.75	CL 4 ... 8.90	ECL 11 . 9.90	EL 12 .. 7.90	UBF 11 . 8.25
ACH 1 ..11.—	CY 1 ... 2.50	EF 9 ... 3.90	KB 2 ... 3.90	UBL 21 . 9.25
AF 3 ... 6.25	EAF 42 . 6.25	EF 11 .. 4.50	KBC 1 . 4.25	UCH 42 . 7.50
AF 7 ... 4.25	EB 41 .. 6.75	EF 12 .. 5.75	KC 3 ... 4.90	UCL 11 10.90
AK 1 ...11.—	EBC 3 .. 4.50	EF 13 .. 3.25	KF 3 ... 3.—	UF 41 .. 5.90
AK 2 ... 9.25	EBF 11 . 7.90	EF 40 .. 7.50	RE 134 . 4.90	UL 41 .. 6.25
AL 4 ... 7.50	EBL 1 .. 8.90	EF 42 .. 7.75	REN 904 3.75	UY 1 N . 3.25
AM 2 ... 9.90	ECH 3 .. 6.25	EF 80 .. 7.50	RES 164 5.50	VY 2 ... 1.60

Kommerzielle- und Spezial-Röhren - Netto-Preise -

Aa 2.90	Ca 2.90	LG 1 ...—.90	LV 30 . 6.50	STV 280/40 17.-
Ba 2.90	E 406 N . 1.50	LG 6 ... 1.25	NF 2 . 1.90	4 CC 1 .... 2.-

Große Anzahl weiterer Röhrentypen sowie Einzelteilen zu sehr günstigen Preisen. Bitte Röhren-Sonderangebot IV/52 anfordern. Es handelt sich nur um fabrikneue Ware. Versand per Nachnahme mit 3% Skonto. Zwischenverkauf vorbehalten. Aufträge über DM 100.— spesenfreier Versand. Lieferungen unter DM 10.— ohne Kassenskonto.

Verkauf nur an Wiederverkäufer.

Ihre gesch. Aufträge erbeten an

EUGEN QUECK, Elektro-Rundfunk-Großhandel, Nürnberg, Hallerstraße 5, Ruf 3 13 83

Neuerungen

Kristallmikrofon mit Vorverstärker. Das Metz-Kristallmikrofon T 1 dient zum Betrieb an den Tonabnehmerbuchsen normaler Rundfunkempfänger, vor

Bild 1

allem beim Tonbandgerät „Musikus" (FUNKSCHAU 1952, Heft 9, S. 155). Da die Nf-Verstärkung eines Empfängers für ein Kristallmikrophon nicht ausreicht, ist in die Mikrofonkapsel ein zweistufiger Vorverstärker (**Bild 2**) mit Subminiaturröhren eingebaut. Zur Stromversorgung dienen zwei

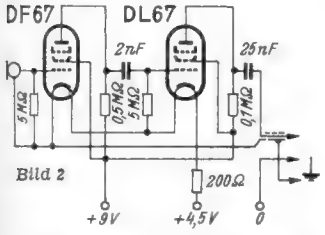
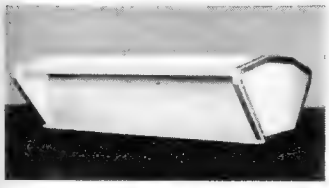


Bild 2

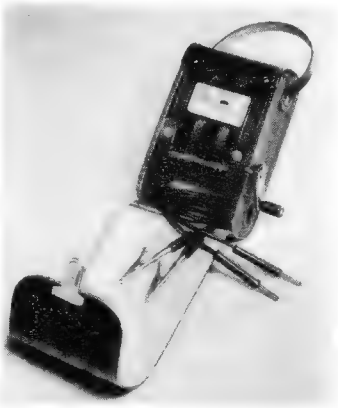
normale Taschenlampen-Flachbatterien im Mikrofonsockel. Der Stromverbrauch ist sehr gering (I_H = 13 mA, I_A = 20 µA), so daß die Lebensdauer der Batterien hauptsächlich durch die Lagerfähigkeit begrenzt ist. Die technischen Daten einschließlich des Vorverstärkers sind: Frequenzbereich etwa 30 bis 10 000 Hz; Empfindlichkeit ca. 200 mV/µ bar bei 1000 Hz; Innenwiderstand 0,1 MΩ; Eingangswiderstand des Hauptverstärkers ≥ 0,2 MΩ. (Hersteller: Metz, Transformatoren- und Apparate-Fabrik, Fürth/Bay.)

Schallstrahler der bekannten Form, die sich durch die Verwendung mehrerer gleichgroßer Lautsprechersysteme in einer Reihe auszeichnet, werden in Normal-Ausführung und als Au-



tostrahler gebaut, und zwar in erster Linie mit Achter-Charakteristik, also mit gleichgroßer Abstrahlung nach zwei entgegengesetzten Richtungen. Diesen Typ wird man dort verwenden, wo eine Aufstellung in der Mitte der zu beschallenden Fläche erforderlich ist; auch die Autostrahler werden mit Achter-Charakteristik gebaut, d. h. für eine Abstrahlung in der Fahrtrichtung nach vorn und hinten. Die Strahler werden in drei Typen, für 10, 20 und 30 W Belastbarkeit, gebaut. Außerdem werden Strahler mit Nieren-Charakteristik gefertigt, die nur in einer Richtung abstrahlen, wobei infolge des erhöhten Schalldruckes eine größere Reichweite in dieser Richtung erzielt wird; Strahler mit Nieren-Charakteristik werden in vier Typen für 10, 15, 20 und 30 Watt geliefert. Die Schallstrahler sind mit hochwertigen perm.-dynamischen Systemen mit Textil-Zentrierung ausgerüstet, die zu Vierfach-Klangzellen-Kombinationen zusammengeschaltet werden. Besonderer Wert wurde auf ein breites Frequenzband unter hervorragender Abstrahlung der Tiefen gelegt. Hersteller: Funktechnik und Gerätebau Ing. W. Pinternagel, Landau/Isar.

Isolationsmesser Isognom. Den seither üblichen Modellen von Isolationsmessern haften verschiedene Nachteile an: meist sind sie zu groß und schwer und sie fehlen einem dann gelegentlich, wenn man sie braucht, weil sie nicht immer mitgeführt werden. Die Konstanthaltung der Meßspannung erfordert eine Kontrolle durch Drücken eines Knopfes und anschließendes gleich-



mäßiges Weiterdrehen des Induktors. Bei Isolationsmessungen mit Wechselstrom ist auch die Kapazität der Leitungen untereinander bzw. gegen Erde zu berücksichtigen. Der neue Taschenisolationsmesser Isognom vermeidet diese Nachteile durch besondere Konstruktionsanordnung, Größe u. Gewicht. Das schwarze,

Das saubere, nicht schmierende

Tesaflex-Isolierband gewährleistet stets eine gut aussehende und sichere Isolation.

Tesaflex-Isolierband eignet sich wegen seiner außerordentlich hohen Isolierfähigkeit, seiner großen Dehnbarkeit, Schmiegsamkeit und Klebkraft ausgezeichnet für die Elektro-Installation, für den Gerätebau und den Maschinenbau Zum Kabelbündeln, Umwickeln und Kennzeichnen von Draht- und Kabelenden, zur Reparatur beschädigter Isolationen, zum Verkleben von Bandagen und Einfassen von Nuten-Isolationen. Tesaflex-Isolierband ist schwarz, rot, blau, grün, gelb, braun, violett und farblos-klar lieferbar. Es ist preiswert und durch alle Elektro-Großhandlungen zu beziehen

BEIERSDORF HAMBURG

1502

UKW Spitzenleistungen mit Graetz

UKW SPITZENSUPER 163 W
10/11 Kreise, 11 Röhren, 8 Tasten, 6 Bereiche, 2 Lautsprecher, Ausgang 8 W, Patentsparschaltung, getrennte Höhen- und Tiefenregelung ca. DM 500,—

UKW GROSS-SUPER 162 W
7/9 Kreise, 8 Röhren, 6 Tasten, 4 Bereiche, zwei - 6 W Lautsprecher, Ausgang 4,5 W, Patentsparschaltung, getrennte Höhen- und Tiefenregelung ca. DM 400,—

UKW SUPER 157 WR
7/9 Kreise, 8 Röhren, UK, KW, MW, LW Ratiodetektor, UKW-Vorstufe, Patentsparschaltung DM 358,—

UKW SUPER 161 GW
6/9 Kreise, 7 Röhren, UK, KW, MW, LW Ratiodetektor, UKW-Vorstufe, 3-fach gespreizte KW ca. DM 350,—

UKW SUPER 160 W
6/9 Kreise, 7 Röhren, UK, KW, MW, LW Ratiodetektor, UKW-Vorstufe, 3-fach gespreizte KW, Patentsparschaltung ca. DM. 300,—

UKW EINBAUGERÄT UK 83 W/GW
9 Kreise, 3 Röhren, Vorstufensuper, Einbau in Geräte fast aller Fabrikate mögl. Wechselstrom DM 109,- Allstrom DM 112,-

GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)

1952/53

W/GW 265 Sechskreis-Fünfröhren-Superhet-Empfänger, 3 Wellenbereiche, formschönes Preßstoffgehäuse
Preis DM. 165.–

W 297
Drucktasten-Superhet-Empfänger, 7 Röhren, 6/9 Kreise, 4 Wellenbereiche, 4-W-Lautsprecher, modernes Gehäuse
Preis mit mag. Auge DM. 265.–
ohne mag. Auge DM. 252.–

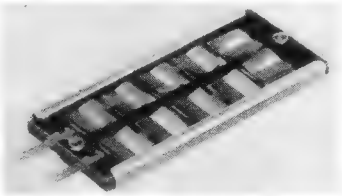
Ph 297
Radio-Phono-Kombination mit 7 Röhren, 6/9 Kreise, 4 Wellenbereiche, 6-W-Lautsprecher, Edelholzgehäuse, Plattenspieler m. 2 Touren 33/78 U/Min.
Preis DM. 398.–

SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE AG.
TE KA DE NÜRNBERG 2

handliche Preßstoffgehäuse hat die Abmessungen 75×100×50 mm, das Gewicht beträgt einschließlich der beiden je 1,5 m langen Prüfungsleitungen (0,75 mm²) mit Steckern und Klammern nur 0,67 kg. Das Gerät ist also überraschend klein und leicht. Der Kurbelinduktor liefert eine Wechselspannung, und diese wird, das ist die Besonderheit der Konstruktion, gleichgerichtet und geglättet, so daß die Messungen mit Gleichspannung durchgeführt werden, Leitungskapazitäten demnach das Meßergebnis nicht beeinflussen können. Ein eingebauter Stabilisator hält die Meßspannung unabhängig von der Kurbeldrehzahl konstant, sobald dieser Stabilisator aufleuchtet, was man in einem kleinen Fenster oberhalb der Meßskala beobachten kann.

Der Isognom arbeitet mit einem Drehspulmeßwerk der Klasse 1,5 mit Messerzeiger, Nullstellungsschraube und nachstellbarem magnetischen Nebenschluß. Die Genauigkeit beträgt ± 0,75 mm, gemessen am Skalenbogen. Das Gerät wird für die Meßspannungen 125, 250 und 500 V geliefert. Bei 500 V geht der Meßbereich bis 50 MΩ, der Preis beträgt 160.— DM. Zu dem neuen Isognom wird eine zweckmäßige Bereitschaftstasche aus Leder mit Trageriemen zum Umhängen geliefert. Hersteller: P. Gossen & Co., Erlangen.

Siemens-Flachgleichrichter, die sich durch hohen Wirkungsgrad, kleinen Innenwiderstand, lange Lebensdauer und vor allem dadurch auszeichnen, daß sie an beliebiger Stelle in die Geräte eingebaut werden können, sind in Typenreihen für 220/250 und



125 Volt erschienen, in denen Typen für Einweg-, Brücken- und Verdoppler-Schaltung vorhanden sind. Von Wichtigkeit sind neben den elektrischen Werten (60 bis 220 mA Gleichstrom je nach Schaltungsart und Größe) die Abmessungen; bei einer Breite von 35 und 38 mm und einer Dicke von 5 bis 12 mm sind die Flachgleichrichter 27 bis 88 mm lang. Die in den Typenlisten angegebenen Belastungswerte sind bei flachem Einbau auf dem Gerätechassis bei 35° C Umgebungstemperatur zu erreichen. Als Fernsehgleichrichter wird eine Ausführung bezeichnet, die bei einer effektiven Wechselspannung von 220 V einen Strom von 350 mA zu entnehmen gestattet (Abmessung.: ca. 35×35×126 mm). Herst.: Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Radiotechnik, Karlsruhe/Baden.

Gummi-Zugentlastung für Geräteschnüre. Um eine wirksame Zugentlastung für Geräteschnüre herzustellen und Kurzschlüsse an dieser gefährdeten Stelle der Schnur wirksam zu verhindern, wurde die aus dem Bild ersichtliche Gummi-Zugentlastung geschaffen. Sie besteht aus einem Weichgummi-Formteil, das an dem einen Ende mit einer großen Bohrung für die Schnur ver-

sehen ist; am andern Ende mündet diese Bohrung in der Form von zwei kleinen Löchern nach außen, so daß durch die dazwischenliegende Gummihülse eine zuverlässige Isolation geschaffen wird. Außerdem weist das Gummiteil hier einen Wulst auf, um es im Wandstecker festlegen zu können. Dadurch, daß das Weichgummiteil mit der Leitung verklebt wird, findet eine sichere Übertragung der Zugkräfte auf die Leitung statt, so daß eine Beschädigung der Leitung nicht erfolgen kann. Hersteller: Kabelwerk Vohwinkel AG, Wuppertal-Vohwinkel.

Geschäftliche Mitteilungen

Funkparade: Unter diesem Namen stellt sich eine neue, soeben erschienene Schlagerliste der Fa. Radio-Arlt vor, die sich durch eine Fülle erstaunlich günstiger Angebote an Röhren, Einzelteilen jeder Art und fertigen Bausätzen auszeichnet, die neben den stark im Preis gesenkten Waren (durchweg fabrikneue Ware, die durch Großeinkäufe billig abgegeben werden kann) auch Fernseh-Bauteile, Bildröhren, Magnetband-Geräte und -Bauteile zu normalen Preisen enthält. Die Liste stellt also eine höchst wirkungsvolle Zusammenfassung einerseits von Gelegenheits-Angeboten, andererseits von Neuerungen dar, die bisher in dieser Vollständigkeit kaum aus einer Hand zu beziehen waren. Die neue Liste „Radio-Arlt's Funkparade" kann bei der Fa. Radio-Arlt, Berlin-Charlottenburg 4, Dahlmannstr. 2, angefordert werden.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Dringende Bitte Stellungsuchender

Wir geben gern der Zuschrift eines unserer Leser Raum, da wir glauben, daß diese Zeilen im Interesse Vieler liegen. Den Firmen, die offene Stellen ausschreiben, dürfte es leicht möglich sein, dieser Bitte zu entsprechen; sie mögen bedenken, daß eine Abschrift, von ihnen selbst gering geachtet, für den arbeitslosen Bewerber, der mit jedem Pfennig rechnen muß, oft einen beachtlichen Wert darstellt.

Vielen arbeitslosen Kollegen geht es sicher so wie mir, daß sie nur durch das Entgegenkommen des Verlages Einsicht in die jeweils neueste Nummer der FUNKSCHAU nehmen können. Selbstverständlich interessieren dabei Stellenanzeigen in erster Linie. Es wird auch von uns allen fleißig auf die betreffenden Anzeigen geschrieben, nur ... ja, nun kommt der heikle Punkt:

Viele, die sich um offene Stellen bewerben, legen auf Anforderung ein Foto, meist das letzte Stück, genau so die letzte im Besitz befindliche Zeugnisabschrift bei, um dann nie mehr etwas auf ihre Bewerbung zu hören. Ich bin überzeugt, wenn die Firmen, die Kräfte suchen, daran denken, daß es für einen Arbeitslosen nur unter größten Opfern möglich ist, sich neue Fotos und Zeugnisabschriften zu beschaffen, daß sie dann in Zukunft die ihnen vertrauensvoll zugesandten Unterlagen bei Nichtbedarf zurücksenden werden. Wenn dann dieser Sendung noch ein nettes, bedauerndes Wort beigefügt wird, wäre beim Empfänger die Enttäuschung nicht ganz so groß, und den Absender kostet ein solcher Akt der Höflichkeit nichts.

Ing. Herbert M., München

WIMA

Tropydur-Kondensatoren

sind die modernen Kleinkondensatoren mit den **Klasse1-Eigenschaften**

Sie sind: Beständig bei Wasserlagerung, Wärmebeständig bis 100° C, Tropenbeständig, Frei von Lufteinschlüssen.

Sie haben: Hohen Isolationswiderstand, Dichte Drahtanschlüsse, Kleinere Abmessungen, Raumsparende Bauformen.

WIMA-*Tropydur-Kondensatoren*

sind das fortschrittliche Bauelement für Radiogeräte.

WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

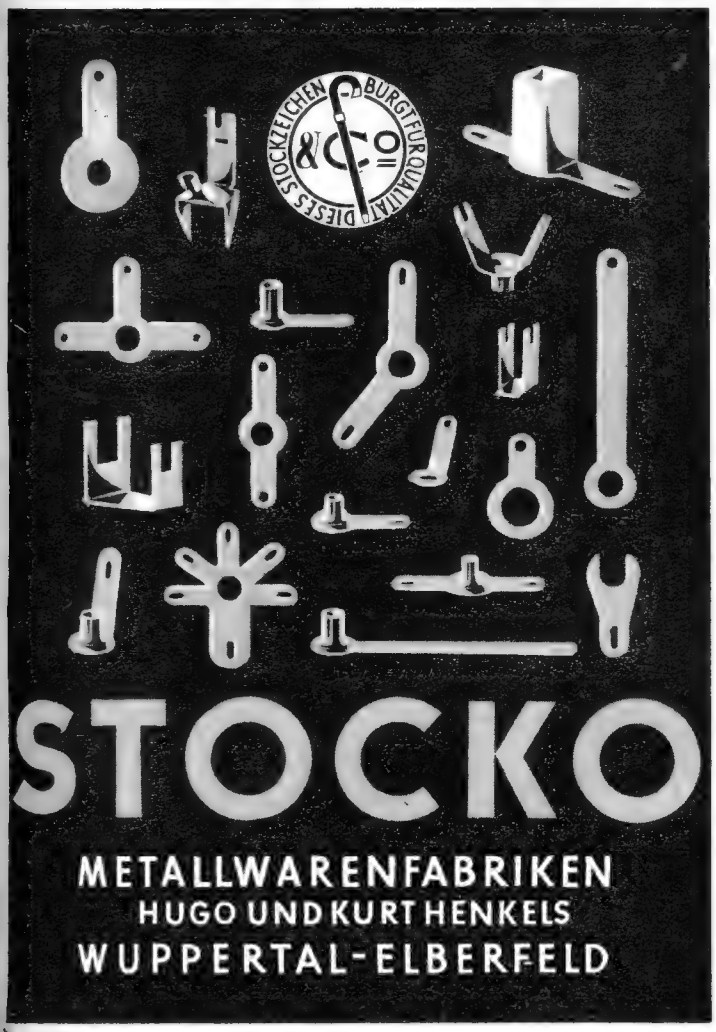
UNNA/WESTF.

KACO-ZERHACKER

Die bewährten Bauelemente für Stromrichter mit hohem Wirkungsgrad

VERLANGEN SIE UNVERBINDLICHES ANGEBOT!

KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN/N



STOCKO

METALLWARENFABRIKEN
HUGO UND KURT HENKELS
WUPPERTAL-ELBERFELD

PERTRIX-UNION G.M.B.H. FRANKFURT/M.

UKW-Antennen nach dem Rahmenprinzip

Bei der bereits in der FUNKSCHAU 1952, Heft 9, S. 175, besprochenen Universal-Ringantenne Typ Ura (Hirschmann) wird ein besonderes elektrisches Prinzip angewendet. Diese Antenne ist kein UKW-Ring-Dipol im üblichen Sinne, sondern eine regelrecht auf Bandmitte abgestimmte Rahmenantenne. Sie stellt einen Serien - Resonanzkreis dar, dessen Induktivität aus dem Antennenring und dessen Kapazität nach **Bild 1** durch zwei Serienkondensatoren an den Enden des Ringes gebildet wird. Die Induktivität des Ringes berechnet sich nach den „Funktechnischen Arbeitsblättern" Ind. 11, Blatt 2 [1]), bei 47 cm Ringdurchmesser und 0,6 cm Drahtstärke zu rund 1,3 µH; die notwendige Kapazität für 100 MHz beträgt dann:

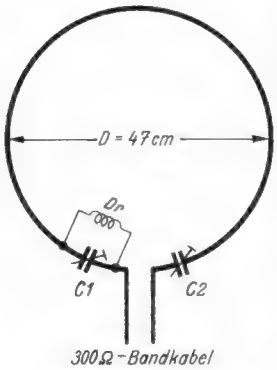


Bild 1. Prinzipschaltung der Universal-Ringantenne

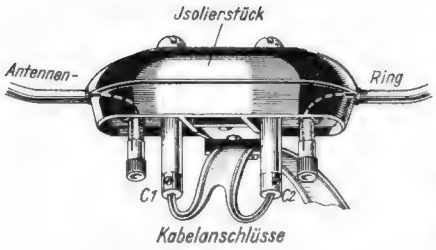
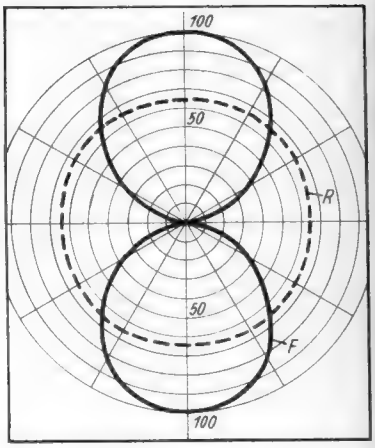


Bild 2. Räumliche Anordnung der aus je zwei Metallbolzen bestehenden Serienkapazitäten C 1 und C 2

$$C = \frac{25\,350}{100^2 \cdot 1{,}3} \sim 2 \text{ pF}$$

Der Kapazitätswert ist also sehr klein, die Serienkondensatoren bestehen daher nur aus je zwei Metallbolzen, die in einigem Abstand voneinander angeordnet sind. Zur Feineinstellung sind die beiden äußeren Bolzen nach **Bild 2** mit Gewindehülsen versehen. Werden diese Hülsen weiter herausgeschraubt, so vergrößert sich die Kapazität zur Nachbarelektrode. Dadurch ist eine Feinabstimmung auf den Ortssender, bei mehreren Sendern auch auf den am schwächsten einfallenden möglich. Der Anpassungswert ist durch die kapazitive Ankopplung so bemessen, daß normale 240...300-Ω-Bandkabel angeschlossen werden können.

In einer erweiterten Bauform kann zwischen Antennenring und Kabelanschluß noch zusätzlich ein Transformationsstück aus zwei stabilen Rohren eingebaut werden. Dadurch wird die Anpassung des Antennenwiderstandes an das Kabel verbessert, besonders an den Rändern des UKW-Bandes.



Rechts: Bild 3. Richtdiagramm der Ringantenne R und eines normalen Faltdipols F

Da es sich bei dieser Antenne um keinen Dipol, sondern um die waagerecht angeordnete Spule eines Resonanzkreises handelt, ist die Empfindlichkeit in allen Richtungen gleich. Es ergibt sich nach **Bild 3** eine kreisrunde Richtkennlinie ohne Empfangslücke. Die Empfindlichkeit übertrifft diejenige des Faltdipols an den ungünstigsten Stellen um ein Vielfaches. Ein Ausrichten der Antenne ist daher überflüssig und es können mehrere UKW-Sender unabhängig von der Richtung gleichmäßig empfangen werden. Für den Mittel- und Langwellenempfang ist die eine der beiden Serienkapazitäten durch eine kleine UKW-Drossel überbrückt (Bild 1), so daß auch in diesen Bereichen der Ring als Auffangorgan dient.

[1]) Funktechnische Arbeitsblätter, 4. Lieferung, Franzis-Verlag, München 22.

Zur Vorbereitung auf den Fernseh-Service

Das erste größere fernsehtechnische Werk des Franzis-Verlages wendet sich, eingedenk der seit Jahren vertretenen Verlagsrichtung, bevorzugt an den Praktiker, der sich mit dem Vertrieb, der Aufstellung und Inbetriebsetzung, der Prüfung und dem Kundendienst von Fernsehempfängern befassen will. Es wendet sich damit an jeden Radiotechniker und Rundfunkmechaniker, denn jeder Angehörige des Radiofaches wird früher oder später auch auf dem Gebiet des Fernsehempfangs tätig sein. Theorie ist in diesem Buch nur soweit vertreten, wie sie zum Verständnis der praktischen Arbeitsweise unerläßlich ist, aber auch die theoretischen Zusammenhänge haben eine Darstellung erfahren, die dem vorwiegend praktisch eingestellten Fachmann das Verständnis ermöglicht. Geradezu klassisch einfach und verständlich sind z. B. die Kapitel über die Impulstechnik, die den Leser das Denken in Mikrosekunden und damit das Verstehen der Impulserzeugung lehren.

Der Fernseh-Empfänger

Schaltungstechnik, Funktion und Service

Von **Dr. Rudolf Goldammer**

144 Seiten im Format A 5 (148 × 210 mm) mit 217 Bildern und 5 Tabellen

Preis kart. 9.50 DM, in Halbleinen 11.— DM

Aus dem Inhalt:

Einführung: Normen der Bildzerlegung. Der Fernsehempfänger. **Die Bildröhre. Übertragung der Helligkeitsmodulation:** Normen der drahtlosen Bild- und Tonsendung. Grundsätzliches über Breitbandverstärker. Hf-Vor- und Mischstufen. Bild-Zf-Verstärker. Bild-Gleichrichter und Bild-Nf-Verstärker. Tonübertragung einschließlich Differenzträgerverfahren (Intercarrier). Grundsätzliches über die Zeitkonstante. Schwarzwertsteuerung. **Erzeugung des Zeilenrasters:** Normen der Gleichlauf-Impulsfolge. Amplitudensieb und Gleichlaufimpuls-Trennung. Synchronisierte Oszillatoren und Sägezahngeneratoren. **Netzanschluß-Geräte. Empfänger-Service:** Meß- und Prüfeinrichtungen. Empfängerabgleich. Das Testbild. Fehler und ihre Beseitigung. **Empfangsantennen. Zusammenstellung einiger wichtiger Begriffe und der benutzten Literatur.**

Neuerscheinung Sommer 1952

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22

Bandtongerät-basteln besser und billiger durch das neue **MAGNAFON**

(Besprechung in diesem Heft.) Fordern Sie sofort Gratisdruckschrift oder gleich die ausführliche Bauanleitung gegen DM 1.—

Auch Prospekte und Bauanleitung für den **Ultrakord** 8-Kreis-Großsuper mit dem 8-Kreis-UKW-Superteil mit Ratiodetektor, mit 7 Kurzwellenbereichen, schicken wir Ihnen gerne!

SUPER-RADIO Paul Martens Hamburg 20/FN Eppendorferbaum 39 a

Ein weiteres Sonderangebot des FRANZIS-VERLAGES

Der Franzis-Verlag führt, was unseren Lesern nicht unbekannt sein wird, seit vielen Jahren auch eine Abteilung „Verlag der Pflanzen-Werke". Da sich der Franzis-Verlag bei seinem Wiederaufbau nach Kriegsende ausschließlich der Herausgabe hervorragender fachtechnischer und verwandter Literatur gewidmet hat und dies auch in Zukunft tun wird, will er die vorerwähnte Abteilung im Interesse stärkster Konzentration auf die technischen Fachgebiete nicht mehr weiterführen und die noch vorhandenen Restbestände zu stark ermäßigten Preisen abgeben. Viele unserer Leser sind sicherlich ebenso eifrige Beeren- und Pilzsammler wie Freunde der Radiotechnik oder gleich treue Anhänger der Verwendung heimischer Heil- und Gewürzpflanzen wie des UKW - Funks. Was liegt also näher, als die Bezieher unserer Zeitschrift auf diese günstige Gelegenheit besonders hinzuweisen? Folgende Bücher und Hefte werden verbilligt geliefert:

Fünfzig Pilze. Von Dr. Erich Hornsmann. Neben einer eingehenden Beschreibung der mehrfarbig abgebildeten Pilze bringt dieses Buch eine Fülle von theoretischen und praktischen Hinweisen, vom Nährwert der Pilze angefangen bis zur schmackhaftesten Zubereitung und zur richtigen Trocknung. 170 Seiten, Format 11,5 × 16 cm, Preis statt DM 5.50 nur DM 2.80.

Kleine Pilzkunde. Von Dr. Adolf Gscheidle. Ein für jeden Pilzfreund, besonders für den Anfänger, äußerst praktischer Ratgeber, der mit Hilfe eines leicht faßlichen Textes und vieler ein- und mehrfarbiger Bilder in die Kenntnis unserer häufigsten eßbaren und giftigen Pilze einführt. 32 Seiten, Format DIN A 5 (14,8 × 21 cm), Preis statt DM —.70 nur DM —.40.

53 Heil- und Gewürzpflanzen. In dieser Zusammenstellung werden die wichtigsten einheimischen Heil- und Gewürzpflanzen ausführlich beschrieben und in mehrfarbigen, naturgetreuen Bildern gezeigt. Das Büchlein enthält genaue Anweisungen für die günstigste Ernte, Konservierung und zweckmäßigste Verwendung jeder der besprochenen Pflanzen. 68 Seiten, Format 16 × 20 cm, Preis statt DM 1.60 nur DM —.80.

Wildfrüchte, Haustee und Heilpflanzen. Dieser Leitfaden Nr. 2 enthält eine Fülle von Angaben über die günstigste Erntezeit der Blätter, Blüten oder Früchte der 59 in einfarbigen Bildern gezeigten Pflanzen. Er bespricht ferner die gebräuchlichsten Anwendungsformen, gibt zahlreiche Kochvorschriften und viele Hinweise auf die jeweils zweckmäßigste Sammel- und Konservierungsart. 32 Seiten, Format 10,5 × 15 cm, Preis statt DM —.40 nur DM —.20.

Unsere heimischen Heilkräuter. Die Wirkung und praktische Verwendung der heimischen Heilkräuter behandelt dieser Leitfaden Nr. 6 in ausführlichster Weise mit zahlreichen Rezepten, Kräuterzusammenstellungen usw. 32 Seiten, Format 10,5 × 15 cm, Preis statt DM —.40 nur DM —.20.

Sammelkalender der gebräuchlichsten heimischen Heil- und Nährpflanzen. Als Leitfaden Nr. 7 bringt dieser Sammelkalender in übersichtlicher, tabellarischer Form für insgesamt 283 Wildfrüchte, Heil- und Hausteepflanzen, Würzkräuter, Pilze usw. die Angaben, wann ihre günstigste Sammelzeit ist, wo sich ihre bevorzugten Standorte befinden, welche Teile zu sammeln sind und welche Verwendungsart die zweckmäßigste ist. 8 Seiten, Format DIN A 4 (21 × 29,7 cm), Preis statt DM —.60 nur DM —.30.

Da es sich bei den vorstehend aufgeführten Verlagsobjekten um teilweise sehr geringe Restbestände handelt, empfehlen wir unseren interessierten Lesern rascheste Bestellung bei ihrer Buchhandlung oder unmittelbar beim Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2/II.

LAUTSPRECHER-REPARATUREN

werden unter Verwendung unserer neuen, zum D. Patent angemeldeten Gewebezentriermembranen ausgeführt.

- **Breiteres Frequenzband**
- **Verblüffender Tonumfang.**

Reparaturen aller Fabrikate und Größen. Der Erfolg hat uns recht gegeben.

Fa. H. A. Kaufbeuren schreibt uns:
Die von Ihnen ausgeführten Reparaturen haben mich wirklich begeistert . . .

ELBAU - Lautsprecherfabrik
BOGEN / DONAU

Rundfunktechniker
Bastler

Kennen Sie
Cramolin?

Eine Spur *Cramolin* zwischen den Kontakten an Hochfrequenz und Wellenschaltern beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte.
Cramolin verhind. Oxydat., erhöht also die Betriebssicherheit Ihrer Geräte.
Cramolin darf in keinem Labor u. in keiner Werkstätte fehlen.
1000 g Flasche zu DM **24.-**, 500 g Flasche zu DM **13.-**, 250 g Flasche zu DM **7.50**, 200 g Flasche zu DM **6.75**, 100 g Flasche zu DM **3.50**, je einschließlich Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.- werden nachgenommen (3 % Skonto).

R. SCHÄFER & CO.
Chem. Fabrik · Mühlacker / Württemberg

Eine Spitzenleistung in Qualität und Preis

in Nußbaum poliert m. eingesetzten Adern, innen Mahagoni

nur **DM 98.-**

geeignet zum Einbau eines jeden Plattenspielers

Anzahlung DM 40.-
Rest in 3 Monatsraten

Maße:
Breite: . . 70 cm
Tiefe: . . . 42 cm
Höhe: . . . 80 cm

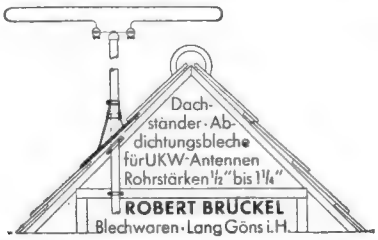
ALOIS HOFSTETTER
TONMÖBEL UND EINBAUFABRIK
FISCHACH BEI AUGSBURG

Germanium-Kristalldioden

PROTON Kristallone

BN 6 DM 3.50 (Ortssender im Lautsprecher, UKW-Empfang (Bauanleitg. -.50), ohne Stromquell.) **Neu: BS 60 DM 4.90** (Universaldiode, **Sperrspann. mind. 40 Volt!)** Aufsteckbare Anschlüsse kostenl. (keine Erwärm. u. Beschädig. b. Einbau!) 1000 fach bewährt!

PROTON (Ing. W. Büll) Planegg b. München, Postsch. Mü. 81 008



Bastler und KW-Amateure

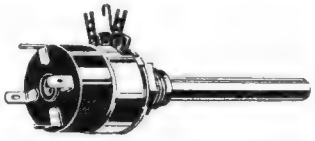
verlangen gegen Einsendung v. DM -.20 in Briefmarken unsere 16 Seiten Preisliste mit den günstigen **Sonderangeboten** in Einzelteilen, deutsche und amerik. Röhren (6 Monate Garantie!) Wehrmacht- und Spezialröhren

RADIOHAUS Gebr. BADERLE, Hamburg
Spitalerstraße 7 · Ruf 327913

METALLOPHON-TONFOLIEN
in allen Größen ab Lager lieferbar
Metallophon - Tonograph - Apparatebau
Franz von Trümbach
Berlin SO 36, Schlesische Straße 30 · US-Sektor

DRALOWID brachte für die deutsche Industrie:

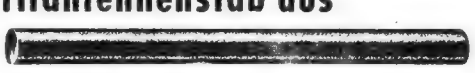
1949 den ersten Kleinstregler unter 20 mm Durchmesser



1950 den ersten kappenlosen Hochohmwiderstand mit axialen Anschlußdrähten

1951 den ersten hochkapazitiven Kondensator (Ultracond DK-4000)

1952 den ersten Ferritantennenstab aus Keraperm



SONDERANGEBOT

Elkos, 6 Monate Garantie

I-Rohr	350/385	450/550	Alu-Becher	350/385	450/550
4 µF	—.75	—.85	8 µF	1.15	1.35
8 µF	—.90	1.10	16 µF	1.45	1.80
16 µF	1.20	1.55	32 µF	1.75	2.50
Ab 10 Stück,		auch	2x8 µF	2.—	2.15
sortiert, 5% Rabatt,			2x16 µF	2.30	3.05
bei größeren Mengen			2x32 µF	2.70	
Sonderpreise.			2x40 µF	2.90	

2x16 µF 500/550 = 3.60

Niedervoltelkos 10-100 µF -.45 bis -.95

Röhren, AZ 11 1.95 Telefunken AL 4 6.75
Garantieware AZ 1 1.80 AF 3 5.40 ECH 11 7.35

Rimlockröhren-Sätze mit 50% Rabatt!
ECH 42, EAF 42, EL 41, AZ 41 . . . . . netto 20.50
ECH 42, EAF 42, EBC 41, EL 41, AZ 41 . . . . . 25.90
EAF 42, ECH 42, EAF 42, EL 41, AZ 41 . . . . . 26.15
ECH 42, EF 42, EAF 42, EL 41, AZ 41 . . . . . 26.90
EAF 42, ECH 42, EAF 42, EL 41, AZ 41, EM 4 . . . 30.75
UCH 42, UAF 42, UL 41, UY 41 . . . . . 21.90
UAF 42, UCH 42, UAF 42, UL 41, UY 41 . . . . . 27.70
UCH 42, UF 42, UAF 42, UL 41, UY 41 . . . . . 28.30

Batterie-Kofferröhren
1 R 5 (DK 91) 6.50 1 S 5 (DAF 91) 5.90 } **Im Satz**
1 T 4 (DF 91) 5.— 3 S 4 (DL 92) 4.75 } **nur 20.90**

Lautsprecher, 4 W Alnico 180 ⌀ Üb. 7 kΩ . . . 14.75
Perma m. Üb. 6 W Blaup. 210 ⌀ Üb. 7 kΩ . . . 14.75
4 W **el.-dyn.** Loewe 210 ⌀ Err. Sp. 7 oder
9,5 kΩ oh. Üb. Schw. Sp. 6 Ω **3.95** bei 10 Stück 3.50
8 W **el.-dyn.** 245 ⌀ Üb. 3,5 kΩ Err. Sp. 350 Ω . . 17.50
Tiefton-Chassis mit **Nawimembrane**

UKW-Flachkabel 300 Ω, I a Ausführung
m —.35, ab 50 m —.32, ab 100 m —.30

Vers. p. Nachn., ab 20.— DM Bestellwert 2% Skonto.
Uns. Lieferprogr. umf. alle Radioröhr. u.-Zubehörteile, Elektroartik. u.-Material, Magnettonb. u.-Köpfe usw.

Ihr alter Lieferant!

RADIO-CONRAD BERLIN-NEUKÖLLN
Radio-Elektro-Großhandlung Hermannstr. 19
Sonderpreislisten verlangen!

Für Werkstatt-Techniker und Rundfunkmechaniker

erscheint in Kürze:

H. Heer: **Mathematik für techn. Berufe**
(Arithmetik, Algebra, Triogonometrie, Vektoren, Reihen, Erläuterungen zur Einführung in die höhere Mathematik.)
Kurz gefaßt und leicht verständlich zum Selbstunterricht! Mit Übungsaufgaben und Lösungen.

H. Heer: **Leitfaden der Hf-Technik**
Ein Nachschlagwerk und Lehrbuch aus der Praxis entstanden. Zu allen Erklärungen und Formeln, Übungsaufgaben mit Lösungen für den praktischen Gebrauch.

Vorbestellungen an:
Druvela D. R. W. Z. Gelsenkirchen
Postscheck Essen 452 82

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Bitte fordern Sie kostenlos

Nachweisblocks
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
unsere Mitteilungsblätter an

„Druvela" DRWZ Gelsenkirchen

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radiobastl., 17 Jahre, prima Zeugn. d. mittl. Reife, s. Rdfk.-Mech.-Lehrstelle. Ang. unt. 4184 K erb.

Elektro- u. Rdfk.-Mechaniker-Meist., 27 J., led., s. Stellg. i. d. Industrie od. größ. Betrieb. Ang. u. 4185 H erb.

Rundfunkmechaniker 30 J., perf. in Rep. u. Kundend., Führersch. II sucht Dauerstellung. Ang. u. 4183 P erb.

Da im jetzigen Beruf keine Arb.-Möglichk., suche ich **Stelle als Umschüler** auf Rundfunkmechanik. Bin 21 Jahre alt. August Dippel, (16) Bebra, Pfarrstraße 9

Suche Rundf.-Mech. m. Relais-Kenntn. Kilger, Pullach b. München.

Erste Kraft aus der **Radio- u. Elektrobranche gesucht.** Bewerber muß Reparaturen ausführen können sowie z. Kundenwerbung geeignet sein. Führerschein erwünscht. Bewerb. erb. u. Nr. 4195 N.

VERKAUFE

Regeltr. 2 kVA, TS 3, J 72, BC 174, Bendix Empf. mit Fernb.-Teil. Ang. u. 4186 K.

Send. u. Empf. (15 Rö.) für 150.— DM z. verk. unt. 4189 R

Multizet (1mA) neu 70.- Philips Wechselrichter 220 220 25.—, Telefunken Wechselrichter WRE 2 20.—, H&B Kapavi mit Summer u. Horer neu 90.-, Telefunken-Tauchspul-Mikrof. Ela M 203 (200 Ohm) neu 70.—. Ang. u. 4188 S erb.

Verk. Mech.-Drehbk., Fabr. L. & S., Spitzh. 150 mm, Wangenlänge 1000 mm, mit allem Zubehör, Untergestell u. eingeb. Vorgelege 400.— DM. Ang. unt. 4191 E.

Karo-Schneidgerät mit Dual-Motor 110/220 V 78/33⅓ U/M. mit Schneidteller DM 80. A. Brauer, Hof/Saale, Auenweg 2.

Plattenschneidgerät, präz. Gerät. Orig Wuton, neuw. betr. ber. m. 30 Folien. **Karo-Schneidführung,** neu Ang. u. 4182 P.

SUCHE

Radioröhr. Restpostenankf. Atzertradio Berlin SW 11, Europahaus

Oszillographen, Labor-Meßger., kauft laufd. Charlbg. - Motoren- u. Geräteb., Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

Suche Teil 2 der Broschüre **„Richtig Rundfunkbasteln"** von R. Wigand. Ang. erb. unter 4190 D.

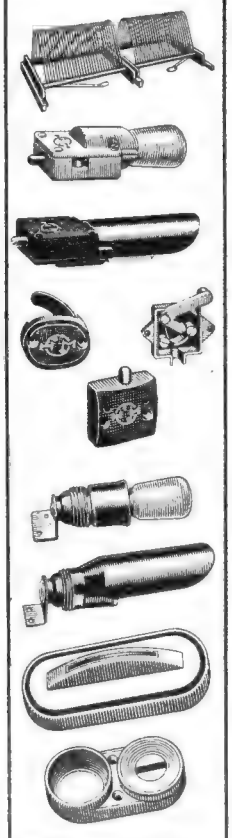
UKW-Empfänger, Type Fu. H. E. von 25...170 MHz, für Kopfhörerempf. zu kaufen ges. Ang. u. 4187 G erbeten.

Lautsprech. perm.-dyn. max. 130 mm, Korb ⌀ für eigene Fertigg. ges. **ELOG, Berlin-Steglitz.**

TAUSCHE

Suche: Autoradio in nur gut. Zustand (6 V), ev. Kofferradio, neuw. **Biete: Modern. Philips-Heimsuper** m. Druckt. (7 Kreise), 3 Wellenbereiche in gut. Zustand. 120/220 V. **Karl Groh, Frankfurt/M.,** Scheidswaldstraße 14.

Marckophon
Phono-Zubehör



HANS MAROCK K. G.
DÜSSELDORF-OBERKASSEL
Schanzenstr. 11 · Tel. 5 37 45

Lautsprecher Chassis

Perma 130 ⌀, 4 Ω NT 1, Markenfabrik. **DM 3.50** Nachnahme mit Rückgaberecht, Umtausch.

RADIO-KLINIK
Ingelheim (22 b)

Rundfunk-Mechaniker-Meister

wird in größerer Industriestadt des Saarlandes in erstem Fachgeschäft angenehme Dauerstellung bei guter Bezahlung geboten. Bewerbungen mit Lebenslauf und Referenzen an der Verlag u. Nr. 4181 F

Neue Skalen

In eigener Herstellung kurzfristig lieferbar für ca. 1000 Typen

AEG	Mende
Blaupunkt	Minerva
Brandt	Nora
Braun	Padora
DE TE WE	Philips
EAK	Radione
Eltra	Saba
Eumig	Sachsenw.
Graetz	Schaub
Grundig	Seibt
Hornyphon	Siemens
Kapsch	Staßfurt
Körting	Stern
Loewe	Tandberg
Lorenz	Telefunken
Lumophon	Tungsram

Wega u. a. m.

Ing.
Gerhard Dammann
Berlin-Schöneberg
Badenschestraße 6
Telefon 71 60 66

Radiomechaniker
mit Verkaufserfahrung

v. erst. Fachgesch. in bayer. Kreisstadt a. d. Donau für Tätigkeit im Außendienst gesucht. PKW-Führerschein erwünscht. Schriftl. Bewerbung. m. Zeugn. u. Lichtb. erb. u. Nr. 4193 B

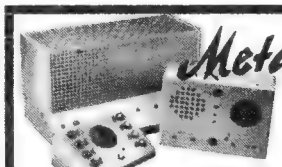
Radio-Mechaniker-Meister

m. best. Fachwissen u. Verkaufserfolgen ist Gelegenh. geboten in ein altes gut eingef. Fachgeschäft in Nordbayern einzutreten. Dauerst. u. Beteilig. w. geb. Schriftl. Bew. m. Zeugnissen und Bild erbeten unt. Nr. 4192 B

GUT EINGEFÜHRTES
Radio-Fachgeschäft

in schleswig-holsteinischem Badeort umständehalber zum 1. 10. 1952 zu verkaufen. Erforderlich ca. DM 10 000.—

Zuschriften erbeten unter Nr. 4194 F



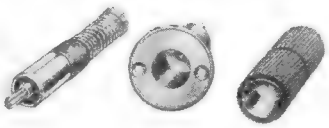
Metallgehäuse

f. Industrie, Bastler, Funkschau - Bauanleitungen und nach eigenen Entwürfen
Bitte fordern Sie Preisliste!

Alleinhersteller f. FUNKSCHAU-Bauanleitungen
PAUL LEISTNER, Hamburg-Altona, Clausstraße 4-6

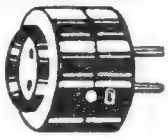
Radioröhren
und
Spezialröhren
zu kaufen gesucht.

INTRACO G. m. b. H.
München 15
Landwehrstr. 3 · Tel. 5 54 77



abgesch.
Hochfrequenz-Büschelstecker 13 mm ⌀
mit Hf-Einbau-Buchse
und Hf-Kupplung doppelseitig
Isolierkörper: Trolitul — Kap. (pF): Stecker 1,5, Buchse 1, Steckerin Buchse 2,5

LABOR SCHÜTZ
G. Schützinger, elektrotechn. Labor- u. Prüffeldbedarf
Stuttgart-N, Azenbergstraße 19



DGM 1628491
Versiephon

Versiephon-Rundfunk-Störschutz

ist tausendfach bewährt und beseitigt zuverlässig Rundfunkstörungen aus dem Netz. Bruttopreis: DM 6.95. Nettopreis: 1-9 Stück DM 5.-, 10-25 Stück DM 4.75, von 26 Stück aufwärts DM 4.50. — Großhandel Preise auf Anfrage.

HERBERT SKORNIA ING. Ebnath/Obpf. Postfach

Alle ausländisch. Röhren für alle Zwecke.
Größtes Sortiment, Bruttopreisliste.
Sonderangebote für Großabnehmer
Ankauf - Suchlisten, übliche Garantien
Frankfurter Technische Handelsgesellschaft
Schmidt & Neidhardt
oHG.
Frankf./M., Elbestr. 49
Tel. 32675

SCHALL-ECHO BERLIN
Berlin-Wilmersdorf
Bundesplatz 4
liefert Ihnen prompt:
MAGNETTON-LAUFWERKE
TONBÄNDER jeder Art
TONDRAHT „ELEKTRO"
PLASTIC-SPULEN
WICKELKERNE
MIKROFONE
TONFOLIEN und AUFNAHMEGERÄTE
PREISLISTE und BERATUNG kostenlos
FACHFIRMA seit 1932

RAVE-Vordrucke seit 30 Jahren!
Zum Neuheiten-Termin:
Gerätebücher
Gerätekärtchen
Lagerkarteien
Liste und Muster kostenlos!
RADIO-VERLAG
EGON FRENZEL KG.
GELSENKIRCHEN · POSTFACH 354

Fordern Sie neue Listen über Bauteile aller Art, billige Lautsprecher
AMATEURBEDARF
SONDERANGEBOTS-SORTIMENTE
100 Kondensatoren von 1 pF - 4 µF DM 7.-, 100 Widerstände von 0,25 - 15 Watt DM 5.-, 10 Hoch- u. Niedervolt-Elko DM 6.-, diverse Trimmer, Potentiometer, Kleinteile DM 3.50
FUNKLABOR BRAUM · KÖNIGSTEIN/TAUNUS
Fertigung und Reparatur von Geräten der Elektronik

MELAFON TONFOLIEN
Der beste Tonträger seiner Art
Größen 15, 20, 25, 30 cm ⌀
Alleinvertrieb
SCHALL-ECHO BERLIN
Bundesplatz 4

Wir zahlen zur Zeit für
StV 280/80 Z DM 16.50
StV 280/40 Z DM 11.50
StV 150/20 DM 6.—
DK 21 DM 5.—
1 A 7, 1 H 5, 3 Q 5, 5 U 4, 6 AC 7, 6 B 8, 6 SL 7 DM 3.—
6 L 6 DM 4.—
866 (A) DM 7.—
auch and. Röhren ges.
Marcsinyi, Bremen, Schließf. 1173

BEYER
Heilbronn a. N. · Bismarckstraße 107
Exponentialhorn-Lautsprecher mit Druckkammersystem
10 Watt und 25 Watt
Frequenzbereich 200—10000 Hz. Richtcharakteristik gerichtet. Horn zweifach gefaltet, vertikal schwenkbar, wetterfest
Für Kommandoanlagen, Autoanlagen, Sportplätze, Polizei, Eisenbahn

MAGNETTON
Bastlerteile, Papst-Mot., Opta-Köpfe, Spez.-Übertrager u. Abschirmmittel, Kleinmaterial, komplette Kleingeräte.
Bitte Liste anfordern
Dr. Georg Puluy
(13a) Bayreuth
Robert-Koch-Str. 8

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Steuerquarze
erste Qualität
liefert preiswert
S. E. P. E.
Agentur Tübingen
Denzenberghalde 11

Röhren
und amerikanische
Geräte
BC-312-342-348, handy talkie
zu kaufen gesucht.
E. Heninger
Waltenhofen/Kempten

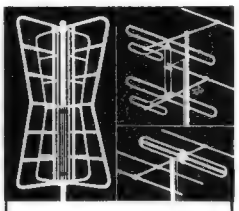
VERSILBERTE Drähte in allen Stärken
aus Kupfer u. anderen Metallen erhöhen die Leitfähigkeit.
Versilbern von Kontakten usw.
Verzinnte Drähte
Otto Brenscheidt
Iserlohn/Westf., Ruf 4579

Radioröhren
europäische u. amerik.
zu kaufen gesucht
Angebote an:
J. BLASI jr.
Landshut (Bay.) Schließf. 114

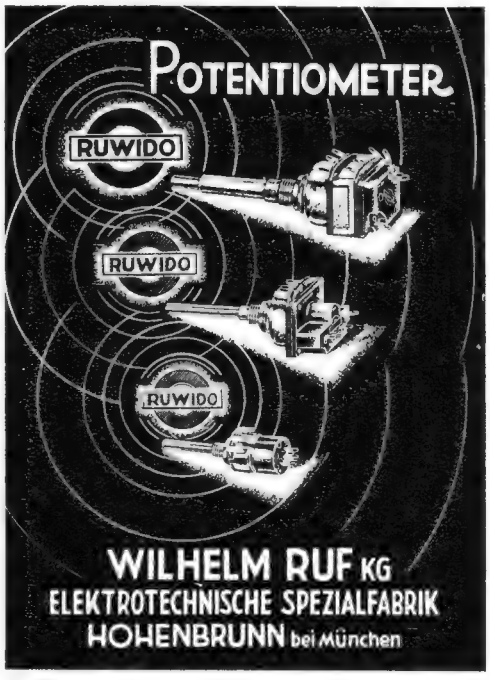
NEC.-Magnetofon
Baukasten-Adapter f. Plattenspieler ab 39.-. Liste m. Baubilder und Beschreibung 1.-
Bauteile für 3 Köpfe 9.-, Muster 3.50. NEC.-Köpfe A. W. L. 32.-, Stück 10.-.
Kleinst-Radio-Telefon lt. Sonderliste
NEC.-Vertrieb, Caplick
(16) Waldkappel

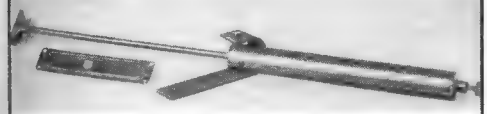
Sonderangebot!
Perm.dyn. Lautsprecher, 2 Watt 180 mm ⌀, mit Alu-Korb, ohne Übertrager, per Stck. DM 3.95 ab Werk unverpackt. Versand p. Nachn., bei Nichtgefallen Rücknahme.
RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN/Iller

SCHALECO
ELEKTROLYT
KONDENSATOREN
BERLIN-HERMSDORF · OLAFSTR. 26
TELEFON 408895


Neueste amerik. u. europ. Fernseh- u. UKW-Ant. Breitband - Schmetterlingsant., beste Universalant. mit idealer Rundchar. Superturnstylemehrelement. Richtant., gestaffelte Systeme f. UKW-Empfang in Grenzgebieten. Abgeschirmte UKW- u. Fernsehkabel sowie billige Flachbandleitungen.
HELMA-ANTENNEN
Carl Novak
Berlin-Steglitz, Buggestr. 10a
Fernruf 76 2912

Jetzt mehr als
1000 neue Skalen
(Original-Glas) für alle Markengeräte der Vor- u. Nachkriegsfertigung sofort lieferbar.
Wir erweitern unser Herstellungsprogramm ständig! Fordern Sie bitte Preisliste IV/52 an
Bergmann Skalen
Berlin-Steglitz
Uhlandstraße 8
Telefon 726273



M-&S-DECKELSTÜTZEN
in solider schöner Ausführg., nur Einhand-Bedienung nötig, liefert in zwei Sorten

MESSMER & SCHUPP
Metallwarenfabrik
STUTTGART-MÖHRINGEN

Fachhändler! Unsere Liste IV/52 ist erschienen.
Fordern Sie diese an. Einige Beispiele:

6 AT 6	DM 5.20	35 L 6	DM 6.90	DG16-2	DM 45.—
6 SR 7	DM 5.50	35 Z 5	DM 5.10	EBC 3	DM 4.90
12 AT 6	DM 5.20	50 A 5	DM 6.90	KDD 1	DM 3.90
12 SA 7	DM 6.40	955	DM 2.90	RL12P50	DM 3.70
12 SQ 7	DM 5.20	ABC 1	DM 6.—	RV 239	DM 12.50

Nachnahmeversand - Röhren mit üblicher Garantie.
Rudolf Marcsinyi · Rundfunkgroßhandel
Bremen, Schließfach 1173

Radio-Arlt

INHABER ERNST ARLT

Funkparade

Ein Auszug aus unserer kostenlosen Sonderliste „Funkparade"

Röhren mit 6 Monaten Garantie

ABC 1	6.40	EABC 80	10.15	EFM 11	8.25	UEL 11	9.40
AC 2	2.60	EAF 41	8.—	EL 3 N	6.50	UF 41	6.65
AC 50	6.25	EAF 42	7.90	EL 11	7.75	UF 42	8.85
ACH 1	10.95	EB 11	3.95	EL 12	10.40	UL 41	7.95
AF 3	5.70	EB 41	6.95	EL 41	7.95	UL 42	9.25
AF 7	5.15	EBC 3	4.95	EM 11	6.25	UM 11	6.90
AL 1	8.25	EBC 11	5.95	EM 34	6.25	UQ 80	10.40
AL 4	6.50	EBF 11	7.95	EQ 80	10.40	UY 11	2.95
AM 2	9.10	EBF 15	8.70	EZ 4	2.70	UY 41	2.95
AZ 12	2.40	EBF 80	8.40	EZ 11	3.40	VCL 11	10.25
AZ 41	2.05	EBL 1	7.50	EZ 12	3.40	VEL 11	10.50
CBC 1	5.40	EBL 21	8.75	KBC 1	5.75	VY 1	3.40
CBL 1	10.50	ECC 40	9.40	KC 1 Stift	1.45	VY 2	1.95
CCH 1	12.—	ECC 81	12.25	KDD 1	4.25	RE 604	6.—
CF 3	2.95	ECF 12	9.25	KF 3	3.95	REN 904	4.25
CF 7	3.70	ECH 4	8.70	KL 1	3.—	REN 924	7.90
CL 4	9.20	ECH 11	9.20	KL 2	4.50	RENS 1234	10.50
CY 1	2.60	ECH 21	9.25	UAA 11	6.90	RENS 1254	10.50
CY 2	5.40	ECH 42	9.20	UAF 42	7.40	RENS 1264	6.50
DAF 11	8.85	ECL 11	7.95	UBF 11	7.95	RENS 1284	9.25
DAF 91	5.95	EDD 11	7.25	UBF 80	8.70	RENS 1294	9.25
DCH 11	12.05	EF 9	4.40	UBL 3	9.95	RENS 1374 d	9.90
DDD 11	10.25	EF 11	5.40	UBL 21	9.95	RES 164	5.90
DF 11	4.40	EF 12	5.50	UCF 12	9.40	RES 964	8.25
DF 91	5.15	EF 13	4.50	UCH 11	8.70	RGN 354	2.40
DK 91	7.95	EF 14	6.35	UCH 21	9.40	RGN 1064	1.80
DL 11	8.25	EF 42	8.90	UCH 42	7.65	RGN 2504	5.95
DL 92	5.75	EF 80	9.25	UCL 11	11.10	RV 12 P 2000	5.40

Fernseh-Bausatz
Alle Teile einschl. Chassis, Philips-Spezialteil., kompl. Widerstands- u. Kondensatorensätze, alle Röhren außer Bildröhre, ... nur **425.-**

Bildröhre 31 cm, rund
für obigen Bausatz passend, für Philips-Ablenkteile. Neu ..... nur **175.-**

Hochspannungs-Kondensat.
Neueste Fertigung. Klasse 1, beste Qualität!
1/3 kV, 0,25 µF 5.90, desgl. 2 µF 8.50
2 6 kV, 0,1 µF 5.70, desgl. 1 µF 8.75

Bausatz „LIDO"
Luxusgehäuse 60×35×27 cm mit Skala, Chassis m. Skalenantrieb. Auf dem Chassis montiert: Supersatz KML (6 Kreise), Drehko, 4 E-Sockel, dazu Schaltbild f. E-Sup. Zus. nur **49.50**

RC-Meßbrücke
7 Bereiche: 10 pF...10 µF, 0,1 Ω... 10 MΩ. Mit Röhren AF 7, AB 2, EN 11. Stabiles Metallgehäuse. Geeicht, kompl. m. R. Unentbehrlich u. billig **69.50**

Meßbrückenbausatz
Die gleiche Brücke ohne Gehäuse, ohne Röhren, fast fertiggeschaltet. Lieferung solange noch Vorrat! **24.50**

20-Watt-Verstärkeranlage
Kompl. Anlage: Verstärk. 20 W mit den Röhr. 6 K 7, 6 K 7, EL 12, EL 12, AZ 12, AZ 12. Zwei Lautsprecher, je 10 Watt, 23 cm ⌀. Frequenzber. 50...10 000 Hz. Tonblende. 2 Fotozellen-Eingänge 3...5 mV. Mikrofoneingang 40 mV. ..... Nur **195.-**

Oszillograph „Kathograph I"
Neuwertig, mit Garantieröhren. Seltene Gelegenheit! Nur **795.-**

Gestell-Oszillograph E 5062Sa
Telefunken, 7-cm-Bildröhre, 4× EF 14, EDD 11, EZ 12, RFG 5. Für Hf u. Nf. Zweistufiger Meßverstärker. Kippfrequenz max. 100 kHz **250.-**

Klein-Oszillograph
6-cm-Bildröhre HR 1/60/0,5. Kippfrequenz max. 25 kHz. EDD 11, EF 12, EZ 12 nur **125.-**

Philips-Fernsehteile
Alle ab Lager lieferbar. Bitte Liste anfordern.

ZF-Wobbler mit Sichtgerät
CCH 1, EF 12, AZ 1, DG 7—1, KR 110 ... 420 ... 510 kHz, 25 kHz Hub. Neu, nur **145.-**

Das Fachbuch
Ratheiser: Rundfunkröhren statt DM 27.— jetzt nur **9.-**

Und weiter in unserer Funkparade:

Handdynamolampen AEG, spottbillig 4.50
Abgleichbesteck, 9 Teile, Calit, nur 4.75
3-W-Lautspr., perm.-dyn. .. 9.75
6-Kreis-Supersatz KML mit Schalter 9.50
Drahtpotentiometer, 100 Ω, 10 St. -.95
Selen 14 V, 0,3 Amp., Einw. 2.25
Sperrkreis Siemens, messerscharf ..... -.95
Widerst.-Sortiment.. 100 St. 4.95
Widerst.-Sortiment.. 250 St. 9.50
Rollblocksortiment.. 100 St. 5.95
UKW-Drosseln für alle Zwecke 10 St. 1.75
Luftdrehko 1×500 1.95, 2×500 2.95

Also: noch heute **Funkparade** *anfordern!*
Sie kommt kostenlos ins Haus!

Haben Sie schon Radio-Arlt's Funkkatalog 1952? 160 Seiten stark! Nur **1.-**
Jeder Käufer erhält Nachträge kostenlos!

Haben Sie schon unsere neue Anschrift notiert?

Berlin-Charlottenburg 4 · Dahlmannstraße 2

Vers. p. Nachnahme. Zwischenverkauf vorbehalten. Postscheck Berlin-West 122 83. Ruf 97 37 47.
Alle Preise netto. Bei Nichtgefallen Rückgaberecht, daher ein Kauf ohne Risiko.

Radio-Arlt

Statische Kondensatoren
Elektrolyt-Kondensatoren
Störschutz-Kondensatoren

WEGO-WERKE
RINKLIN & WINTERHALTER
Freiburg i Br. · Wenzingerstr. 32

FERNUNTERRICHT mit Praktikum

Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!

Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Staatlich lizenziert
Inh. Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

Achtung Werkstätten!

Sortimente für Ihre Werkstatt:

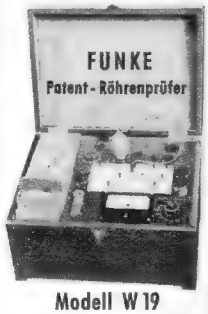
250 div. Schichtwiderstände	10.—
250 div. Glimmer-Kondensatoren	5.—
250 div. Styroflex-Kondensatoren	10.—
250 div. Roll-Kondensatoren	10.—
150 div. Keramische Kondensatoren	10.—
50 div. Becher-Kondensatoren	10.—
150 div. Trimmer-Kondensatoren	10.—

Alle 7 Sortimente zusammen statt 65.— DM
nur 50.— DM

NADLER
RADIO-GROSSHANDEL
Berlin-Lichterfelde W, Unter den Eichen 115

Fordern Sie bitte unsere monatlich erscheinenden Sonderangebote an! • Suche dringend: Sender bis 1,5 kW, auch defekte, sowie Empfänger u. Sender der ehem. Wehrmacht

---



Modell W 19
auch modernisieren wir unsere früheren Modelle W 16, W 17, W 18, RPG 4/3 usw. einschl. Prüfkartenergänzung

MAX FUNKE
Spezialfabrik f. Röhrenprüfger.
ADENAU/EIFEL
(vorm. Bittorf & Funke, Welda)

Sie finden

Telegraphenrelais 64a, 55d, 54a, 43a usw.

Stabilisatoren 100/25 Z DM 5.- netto

Elkos-Markenfabrikate

Hartpapier-Rohr 8 mF 350/385 V ..... netto DM -.45

Alu-Becher 30 mF 160/175 V netto DM 1.10
Alu-Becher 50 mF 160/175 V netto DM 1.20
Alu-Becher 2 x 50 mF 250/275 V netto DM 1.60
Alu-Becher 500 mF 12/15 V netto DM 1.—

Hartpapierkondensatoren
0,5 mF, 125 V u. 375 V netto DM -.15
Widerstände (alle Werte)
0,25 W und 0,5 netto DM -.10
1 W netto DM -.15, 2 W netto DM -.20
Höhere Belastbarkeiten bis zu 225 W auf Anfrage.

Große Auswahl an Einzelteilen aller Art aus ehemaligen Wehrmachtgeräten und aus Neufabrikation - Fordern Sie bitte Listen an und geben Sie mir Ihren Bedarf auf.

RADIO-SCHECK
NÜRNBERG · HARSDÖRFFERPLATZ 14

RADIO-SCHECK RS NÜRNBERG
RUF 40513

MESSGERÄTE

UND ANLAGEN FÜR DIE TONFREQUENZ-
HOCHFREQUENZ- UND DEZITECHNIK

Spannungs - Strom - Widerstands - Meßgerät

Type URI

Mit diesem Gerät messen Sie "U, R und I":

Gleichspannung	von	20 mV ... 30 kV
Wechselspannung (30 Hz ... 250 MHz)	von	100 mV ... 300 V
Wechselspannung (40 ... 60 Hz)	von	300 V ... 1000 V
Gleichstromwiderstand	von	10 Ω ... 1000 MΩ
Gleichstrom	von	2 x 10^{-9} A ... 1 A
Wechselstrom (30 Hz ... 2 Mhz)	von	100 µA ... 1 A

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN 9 · TASSILOPLATZ 7 · TEL. 42821

NORDMENDE

Ein Wertbegriff
in aller Welt,
der sich jedes Jahr
aufs neue bestätigt!

Unser Lieferprogramm 1952/53

NORDMENDE 200-9 **DM 198.-**
6/9 Kreise mit UKW-Vorstufe — 6 Röhren

NORDMENDE 168-8 **DM 289.-**
6/8 Kreise mit 8 Röhren

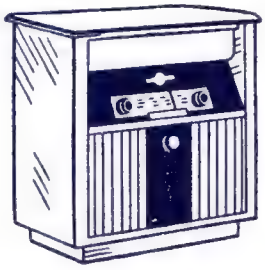
NORDMENDE 300-9 **DM 328.-**
6/9 Kreise mit UKW-Vorstufe — 7 Röhren

NORDMENDE 350-10 **DM 368.-**
9/10 Kreise mit UKW-Vorstufe — 8 Röhren

NORDMENDE 400-10 **DM 408.-**
9/10 Kreise mit UKW-Vorstufe — 8 Röhren

NORDMENDE 450-10 **DM 478.-**
10/10 Kreise mit UKW-Vorstufe — 8 Röhren

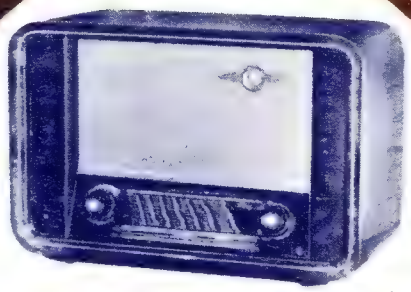
NORDMENDE 500-10 **DM 538.-**
10/10 Kreise mit UKW-Vorstufe — 9 Röhren



NORDMENDE-TRUHE

NORDMENDE

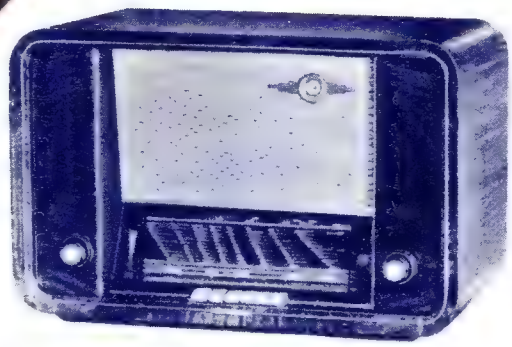
sichert zufriedene Kunden!



Excello 53 W / GW

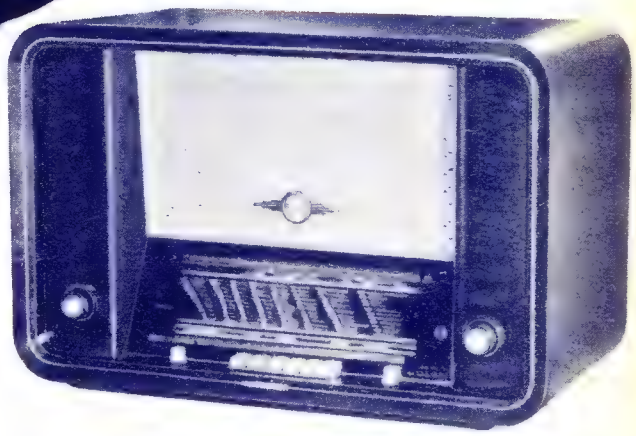
mit Zweifach-RAUMKLANG-Kombination
7 Röhren mit 9/13 Funktionen
7 + 1 AM- u. 10 + 1 FM-Kreise

3 KÖRTING Verkaufsschlager der Saison 1952/53



Amelior 53 W

mit Zweifach-RAUMKLANG-Kombination
8 Röhren mit 10/14 Funktionen
8+1 AM- u. 11 FM-Kreise



Royal-Selector 53 W

mit Dreifach-RAUMKLANG-Kombination
10 Röhren mit 12/17 Funktionen
8 + 1 AM- u. 11 FM-Kreise

Der strahlende
Körting-Klang

Dynamisch-statische
RAUMKLANG-Kombination
mit
Weitwinkelstrahlung

KÖRTING RADIO WERKE
OSWALD RITTER GMBH GRASSAU Chiemgau

ELEKTRONIK

Nr. 4 Ingenieur-Beilage zur FUNKSCHAU August 1952

Allgemeine Forderungen der Industrie an elektronische Geräte

Von HERBERT G. MENDE, Beratender Ingenieur VBI

Aller Anfang ist schwer. Das merkt auch der Elektroniker, der eine neue elektronische Einrichtung in der Industrie einführen will. Denn daß die Industrie von sich aus Wünsche nach elektronischen Geräten äußert, ist in Deutschland im allgemeinen ein Ausnahmefall, zumindest solange, bis eine maßgebende Firma des betreffenden Industriezweiges den Anfang gemacht hat. Dafür können die verschiedensten Gründe maßgebend sein: einmal ist es ja bisher auch ‚ohne' gegangen, zum anderen kennt man den jungen Mann, der einem diese epochemachende Erfindung anbietet, nicht (natürlich nicht, — weil er in einem Fachgebiet bekannt ist, das der andere nur vom Hörensagen kennt!). Außerdem soll ‚es' noch eine Menge Geld kosten und eine gewisse Erprobungszeit erfordern, bis ‚es' allen Ansprüchen genügt.

Aber auch, wenn der junge Mann eine weltbekannte Firma vertritt, braucht er nicht gleich erfolgreich zu sein. Leider ist es ja das Vorrecht aller Fachleute, Vorurteile zu haben. Und wenn da einer aus einer anderen Branche kommt, der behauptet, man könne ein bestimmtes Problem mit Hilfe der Elektronik lösen, an dem sich ganz andere Kapazitäten bislang vergeblich die Zähne ausgebissen haben, so ist das höchst verdächtig und keiner weiteren Diskussion wert. Ein Hinweis auf einschlägige Erfolge amerikanischer Firmen löst entweder ein mitleidiges Lächeln wegen der dort so ganz anders gearteten Verhältnisse oder aber einen lokalpatriotischen Entrüstungssturm aus.

Aber wie bringt man der Industrie nun am überzeugendsten bei, welche Verfahren der jungen Elektronik nicht nur im Interesse der gesamten deutschen Wirtschaft, sondern auch im Einzelfall nutzvoll anwendbar sind? Das Rezept ist verhältnismäßig einfach: Es lautet: Beschränkung + Fachkenntnisse + Anpassung.

Beschränkung: Die Elektronik ist kein Allheilmittel, sie ist nicht auf alles und jedes anwendbar. Ihr Einsatz lohnt zunächst nur dort, wo ganz offensichtliche Qualitätsverbesserungen oder Produktionssteigerungen mit wirtschaftlich tragbarem Aufwand möglich oder aber echte Kostenersparnisse zu erzielen sind. Auch in diesen Fällen sind nur ausgereifte bzw. gut durchentwickelte Anordnungen brauchbar.

Fachkenntnisse: Es ist selbstverständlich, daß man mit der Elektronik überdurchschnittlich gut vertraut sein muß. Ebenso selbstverständlich sollte aber sein, daß man sich mit den Gegebenheiten und den Problemen der für eine Anwendung elektronischer Technik in Betracht kommenden Industrie, so weit es eben geht, befaßt, weil anders das nötige Vertrauensverhältnis ebensowenig erzielt werden kann, wie die anzustrebende Garantie dafür, daß die empfohlene Anordnung auch wirklich ihren Zweck erfüllt.[1])

Anpassung: Eine elektronische Einrichtung kann nur selten genau in der Form verwendet werden, in der sie entwickelt und hergestellt wurde. Es ist in den meisten Fällen vernünftiger, das elektronische Gerät den örtlichen Gegebenheiten anzupassen, als eine Abänderung des Anwendungsobjektes zu verlangen. Zudem ist ja gerade die Elektronik die anpassungsfähigste Technik überhaupt, so daß Änderungen an ihren Geräten billiger und schneller durchzuführen sind als an vorhandenen Maschinen und Anordnungen.

Beachtet man diese drei Gesichtspunkte, so findet man auch viel leichter Wege zur Erfüllung der allgemeinen Forderungen, die von der Industrie an elektronische Geräte gestellt werden. Es sind dies vor allem folgende:

1. Das elektronische Gerät muß das vor seiner Anwendung bestehende Problem (Qualitätsverbesserung, Produktionssteigerung, Ausschußverminderung, Bedienungsvereinfachung, Takthaltung bei Bandfertigung, Kostensenkung, bessere Unfallsicherheit usw.) möglichst umfassend und befriedigend lösen.
2. Seine Anschaffungs- und Unterhaltungskosten sollen in einem wirtschaftlichen Verhältnis zum erzielten Nutzen stehen. Eine Anlage, die sich erst in Zeiträumen amortisiert, in denen die zu verbessernde Einrichtung bereits verschrottet wird, ist indiskutabel.
3. Das Gerät muß betriebssicher sein. Es muß unempfindlich gegen Schwingungen und unregelmäßige Erschütterungen, gegen Netzschwankungen und gegen Bedienungsfehler sein. Es soll ferner ‚narrensicher' sein, wenige und übersichtlich, d. h. sinnfällig angeordnete Bedienungsgriffe besitzen und muß möglichst ohne Wartung arbeiten. Eine elektronische Steuer- oder Überwachungseinrichtung, zu der ein eigener Ingenieur mitgeliefert werden muß, ist ein totgeborenes Kind.
4. Bei einem Ausfall der elektronischen Anlage darf keine Unfallmöglichkeit (weder für Mann noch Maschine) bestehen und der Übergang auf nicht-elektronischen Handbetrieb muß ohne weiteres möglich sein. Auch bei normaler Funktion muß das Gerät jederzeit außer Betrieb zu setzen sein, ohne die eigentliche Funktion der Maschine usw. zu beeinträchtigen.
5. Es muß räumlich so klein gehalten werden, daß es nirgends im Wege ist, sondern sich möglichst den vorhandenen Einrichtungen harmonisch eingliedert.

Eine elektronische Einrichtung, die unter Berücksichtigung dieser Punkte entworfen wird, hat bereits große Aussicht, sich erfolgreich durchzusetzen. Wie man sieht, ist dabei oft die Entscheidung nicht leicht, ob man z. B. zugunsten der Betriebssicherheit besser auf eine Teilautomatik verzichtet und einen Bedienungsgriff mehr anordnet, oder ob man im Interesse einfacherer Bedienung eine Größenabhängigkeit automatisieren soll. Das ist ja nicht nur eine Konstruktions-, sondern auch eine Preisfrage.

Dazu kommt die Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten, die Anpassung, wie wir sie oben nannten. Wenn wir z. B. eine Fotozellensteuerung verwenden, die über einen größeren Luftzwischenraum Marken oder Zeichen abtasten muß, wäre es ein Unding, vom Betrieb zu verlangen, daß er den Arbeitsraum dafür in Halbdunkel hüllt. Richtig dagegen ist in diesem Beispiel, die Fotozellensteuerung vom Tageslicht unabhängig zu machen. Dafür gibt es die verschiedensten Möglichkeiten, angefangen von Filterscheiben vor der Lichtquelle und dementsprechend z. B. ultraviolett-empfindlichen Zellen (oder umgekehrt: UV-Lampe + Filter vor Zelle), bis zur Modulation des Lichtstrahles und einem frequenzselektiven Glied oder abgestimmten Verstärker hinter der Zelle.

Die ELEKTRONIK wird in Aufsätzen und Referaten mit den Einzelheiten solcher Anordnungen bekannt machen.

[1]) Daß dies nicht nur Binsenweisheiten sind, möge ein etwas abseits liegendes Beispiel aus der Praxis des Verfassers zeigen. In einer Berliner Serienfertigung hinkte ein Arbeitsgang (Revolverdrehbank) hinter den anderen Arbeitsgängen ständig etwas nach. Der Ausschuß war zudem höher als die sonst sehr tüchtige Arbeitsvorbereitung für zulässig hielt. Ein junger Zeitstudien-Ingenieur gab sich erfolglos alle Mühe, einen Fehler zu finden. Nun sollte der Verfasser eine elektronische oder andere automatische Einrichtung zur Beschleunigung des Produktionsganges empfehlen. Nach mehrtägigem Studium der Arbeitsbedingungen empfahl der Verfasser u. a. eine etwas andere Aufstellung und Einstellung der Maschine, die Anbringung einer Sitzgelegenheit und eine günstigere Beleuchtungsart. Diese Maßnahmen hatten einen verblüffenden Erfolg: der Ausschuß sank auf ein normales Maß und je Stück wurde eine soviel kürzere Zeit benötigt, daß dieser Produktionsgang den anderen mühelos folgen konnte. In diesem Falle wurde eine elektronische Einrichtung nicht gebraucht und die Firma sparte erhebliche Kosten. Viel wichtiger war jedoch, daß hierdurch ein Vertrauensverhältnis hergestellt wurde, das zu einer guten Zusammenarbeit bei anderen, wirklich nur elektronisch zu lösenden Problemen führte.

Zündkennlinien und Gittersteuerung von Ionenröhren

Von Dr.-Ing. A. Grün

Im Gegensatz zur Elektronenröhre setzt der Stromdurchgang durch eine Ionenröhre bekanntlich bei einer bestimmten Gitterspannung, der sog. *Zündspannung*, plötzlich ein. Die Zündspannung ist außerdem von der Anodenspannung abhängig, und sie streut etwas mit dem Betriebszustand, so daß sich ein gewisser Zündbereich gemäß *Bild 1* ergibt. Unterhalb des schraffierten Bereiches zündet die Röhre bestimmt nicht, oberhalb immer; im schraffierten Bereich *kann* sie zünden. Bei Verwendung einer Anodenwechselspannung, wie in Gleichrichterschaltungen (siehe ELEKTRONIK 1952, Nr. 2) üblich, ist die Zündspannung von dieser Anodenspannung abhängig; sie hat z. B. bei sinusförmiger Anodenspannung mit einem Scheitelwert von $220 \cdot \sqrt{2} = 310$ V den in *Bild 2* gekennzeichneten Verlauf. Es ergibt sich wieder ein Zündbereich, allerdings wird meist nur die hier gestrichelt eingetragene Mittellinie gezeichnet.

Um die Zündung bei einem bestimmten Zündwinkel einzuleiten, muß die Gitterspannung von einem negativen Wert her die Zündkennlinie schneiden. Man sieht hier schon, daß es darauf ankommt, den Zündbereich *möglichst steil zu durchstoßen*, damit die Streuung der Zündkennlinie keinen großen Einfluß auf den Zündwinkel hat. Für viele Steuerungen genügt es, eine Gitterwechselspannung von etwa 50 V Scheitelspannung zu nehmen. Da der Streubereich der Zündspannung nach Bild 2 für Thyratrons, für die diese Zündkennlinie ein Beispiel gibt, nur einige Volt beträgt, ist die mögliche Streuung des Zündwinkels bei dieser Steuerungsart klein. Wir wollen sie daher zunächst außer Betracht lassen und im übrigen sogar so rechnen, als ob die Zündung beim Durchgang der Gitterwechselspannung durch die Null-Linie erfolgte.

In ELEKTRONIK 1952, Nr. 3, wurde gezeigt, wie man den Phasenwinkel einer Wechselspannung gegenüber einer festen Spannung, hier also gegenüber der Anodenwechselspannung, in einem großen Bereich von fast 180° verschieben kann. In *Bild 3* bedeutet die Verschiebung des Durchstoßpunktes der Gitterwechselspannung durch die Null-Linie eine Verschiebung des Zündwinkels. Es sind hier drei verschiedene Fälle für die Zündwinkel $\varphi_z = 45°$, 90° und 135° gezeichnet. Bei einer Zweiphasenschaltung brauchte nach ELEKTRONIK Nr. 2, Bild 6, der Zündwinkel nur zwischen 0° und 90° verschoben zu werden, um alle Spannungswerte von $U_{max} = 0{,}64 \cdot \hat{U}$ bis Null zu durchlaufen. Die Schaltung sähe dann z. B. so aus, wie sie *Bild 4* zeigt. Mit dem veränderbaren Widerstand R oder mit einer der in ELEKTRONIK 1952, Nr. 3, behandelten Phasenschieberschaltungen kann ein beliebiger Zündwinkel zwischen etwa 35° und 145° eingestellt werden. Da man hier aber zwischen 0° und 90° arbeiten möchte, muß man eine weitere Phasenschiebung um einen konstanten Winkel von etwa 30° bis 40° nach vorn vornehmen. Dies kann man entweder vor dem Phasenschiebertransformator T 2 tun, oder aber, wie hier, direkt am Gitter der Ionenröhre. Dies hat den Vorteil, daß man die sowieso zum Schutz der Gitter vor Überlastung notwendigen Gitterwiderstände R 1 und R 2 hierzu verwenden kann.

Die Gitterwechselspannung U_{C1} bzw. U_{C2} ist gegenüber der Transformatorspannung U_T des Transformators T 3 um den Winkel $\psi = \frac{\varphi}{2}$ (Bild 2a in ELEKTRONIK 1952, Nr. 3) verschoben. Für ihn ergibt sich mit den Bezeichnungen von *Bild 5* die Beziehung:

$$\operatorname{tg} \psi = R \cdot \omega C.$$

Wählen wir $\psi = 30°$ und $R = 100\ k\Omega$, so wird $\operatorname{tg} \psi = 0{,}5$ und daher

$$C = \frac{\operatorname{tg} \psi}{\omega \cdot R} = \frac{0{,}5 \cdot 10^{-3}}{314 \cdot 100} = 16 \cdot 10^{-9}\ F = 16\ nF.$$

Mit einem Kondensator von 20 nF wird man also bei einem Gitterwiderstand von 100 kΩ noch die zusätzlich notwendigen 35° bis 40° erreichen und damit die Zweiphasenschaltung mit der Phasenschiebersteuerung von der Spannung Null bis zum Maximalwert aussteuern können.

Wegen der Verschiebung der Gitterwechselspannung in der Horizontalen bezeichnet man die besprochene Phasenschiebersteuerung auch als *Horizontalsteuerung*. Im Gegensatz dazu wird vielfach auch die sog. *Vertikalsteuerung* verwendet, bei der, wie der Name sagt, die Gitterwechselspannung in der Vertikalen, also von unten nach oben verschoben wird. Dazu überlagert man der Gitterwechselspannung eine veränderbare Gittergleichspannung z. B. nach *Bild 6*. Mit dem fest eingestellten Phasenschieber R 1, C 1 bzw. mit R 2, C 2 und R 3, C 3 stellt man einen bestimmten Phasenwinkel zwischen der Anoden- und Gitterwechselspannung ein, der, wie in *Bild 7* gezeichnet, für die Zweiphasenschaltungen 90° betragen muß, um den ganzen Zündbereich zu überstreichen. Ist die Gittergleichspannung positiv und gleich dem Scheitelwert der Gitterwechselspannung, so schneidet die resultierende Gitterspannung die Null-Linie bei $\varphi_z = 0°$, ist sie ebenso groß und negativ bei 180°, und für $U_g = 0$ bei 90°. Solche Vertikalsteuerungen werden häufig verwendet. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß die zum Steuern erforderliche Gleichspannung leicht erzeugt und mit Gleichstromverstärkern in einfacher Weise bei zu kleinen zur Verfügung stehenden Ausgangsspannungen verstärkt werden kann.

Reicht die Steilheit der beschriebenen Gittersteuerungen wegen des erwähnten Streubereichs der Zündkennlinien nicht aus, so geht man zu einer der zahlreichen Impuls- oder Sprungsteuerungen über, von

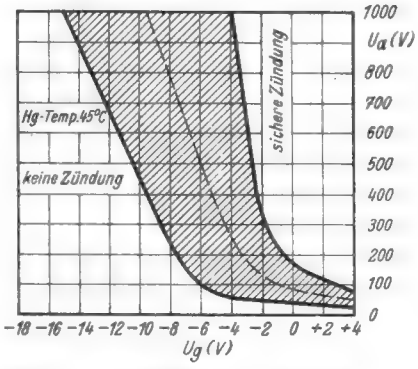


Bild 1. Zündkennlinie der Philips-Thyratronröhre PL 105

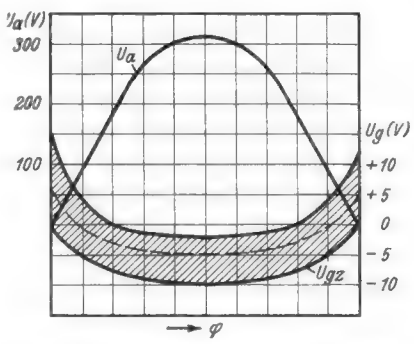


Bild 2. Zündkennlinie von Bild 1 umgezeichnet für eine Anodenwechselspannung von 220 V

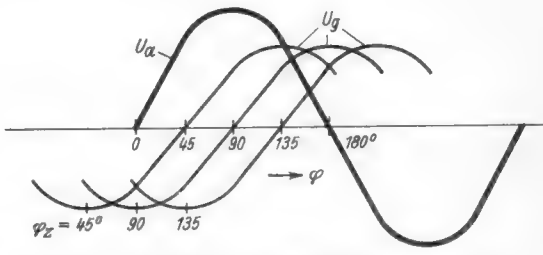


Bild 3. Verschiebung des Zündwinkels durch Horizontalverschiebung der Gitterwechselspannung (Phasenschiebersteuerung)

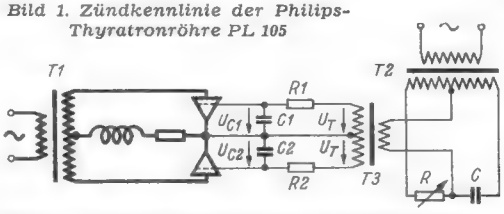


Bild 4. Zweiphasengleichrichterschaltung mit Horizontalsteuerung

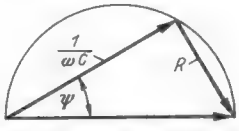


Bild 5. Phasenverschiebung im Gitterkreis von Bild 4

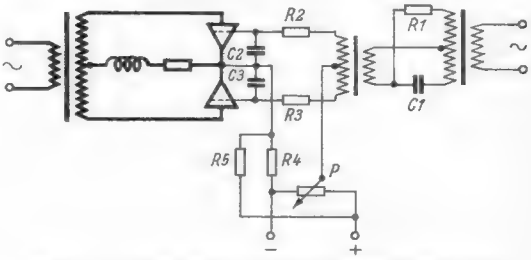


Bild 6. Vertikalsteuerung einer Zweiphasengleichrichterschaltung (Gleichspannungssteuerung)

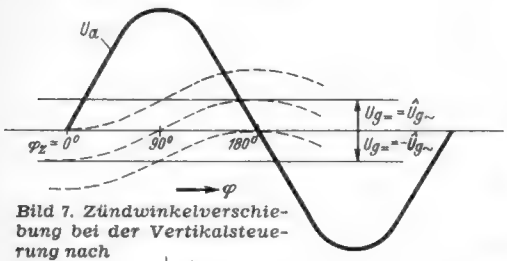


Bild 7. Zündwinkelverschiebung bei der Vertikalsteuerung nach Bild 6

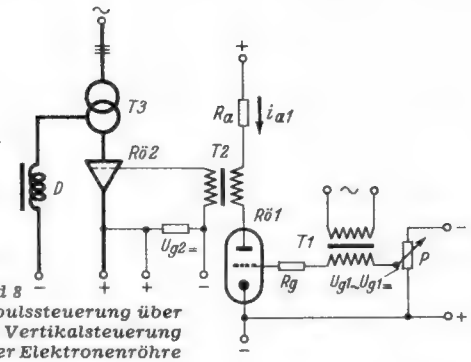
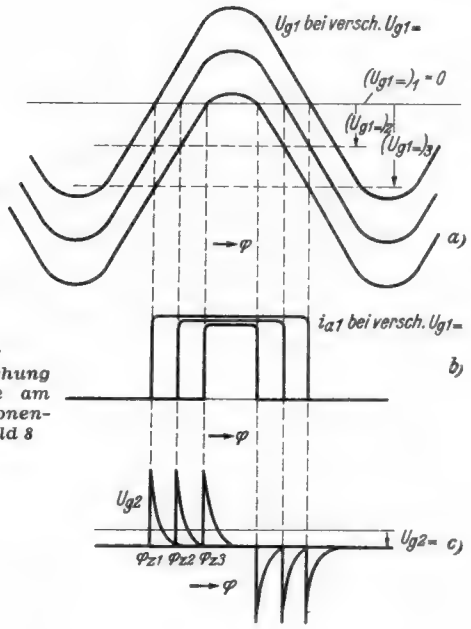


Bild 8 Impulssteuerung über die Vertikalsteuerung einer Elektronenröhre



Rechts: Bild 9. Entstehung der Impulse am Gitter der Ionenröhre in Bild 8

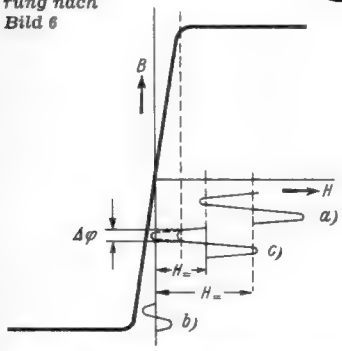


Bild 10. Magnetisierungskennlinie mit Knick für Sprungsteuerung

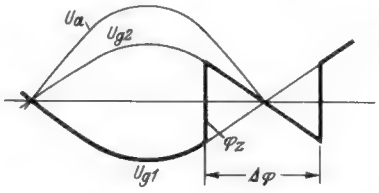


Bild 11. Gitterspannungsverlauf (dick ausgezogen) bei einer Sprungsteuerung unter Verwendung einer Drossel mit geknickter Magnetisierungskennlinie nach Bild 10

denen je ein Beispiel hier behandelt werden soll. Am Gitter der Elektronenröhre Rö 1 in *Bild 8* liegt eine Wechselspannung $U_g \sim$, der eine mit P veränderbare Gleichspannung überlagert ist. Es ist dies wieder eine Vertikalsteuerung, wie sie eben besprochen wurde, jetzt aber angewendet auf eine normale Elektronenröhre. Ist die Gitterspannung dieser Röhre genügend negativ, so ist der Anodenstrom praktisch Null. Ist sie positiv, so läßt sich mit Hilfe des Gitterwiderstandes R_g und durch Verwendung eines entsprechenden Anodenwiderstandes R_a ein Anodenstrom einstellen, der sich im positiven Bereich der Gitterspannung praktisch nicht ändert und der andererseits auch die für die Röhre zulässige Größe nicht überschreitet. Ist die Gitter-Wechselspannung groß genug, so springt der Anodenstrom beim Null-Durchgang verhältnismäßig steil auf den annähernd konstanten Wert, wie in *Bild 9b* für drei verschiedene Gittergleichspannungen angedeutet.

Auf der Sekundärseite des Transformators T 2, der die der negativen Gitterspannung U_{g2} überlagerten Impulse für den Gitterkreis der Ionenröhre Rö 2 liefern soll, entstehen bei steilen Stromänderungen im Primärkreis Spannungssprünge, die entsprechend der Zeitkonstanten des Gitterkreises mehr oder weniger schnell verschwinden, so daß sich die in *Bild 9c* gezeichneten Spannungsspitzen nach oben und unten ergeben. Bei negativer Vorspannung der Ionenröhre durchstößt der positive Spannungsimpuls die Zündkennlinie steil und leitet damit die Zündung definiert bei einem bestimmten Zündwinkel ein, unabhängig von gelegentlichen Schwankungen der Zündkennlinie. Den drei Gittergleichspannungen U_{g1} in *Bild 9a* entsprechen so die drei Impulse bei φ_{z1}, φ_{z2} und φ_{z3} in Bild 9c. Der Zündwinkel läßt sich dabei mit der Gittergleichspannung der Rö 1, also mit P in Bild 8, um nahezu 180° verschieben, da diese Steuerung ähnlich der vorher besprochenen Vertikalsteuerung arbeitet.

Verwendet man eine Phasenschiebersteuerung nach ELEKTRONIK 1952, Nr. 3, Bild 6, und benutzt man als Kernmaterial für die gleichstromvormagnetisierte Drossel Eisen mit geknickter Magnetisierungskennlinie nach *Bild 10*, so kann man es so einrichten, daß im steilen Bereich der induktive Widerstand der Drossel größer, im flachen kleiner als der ohmsche Widerstand der Phasenbrücke ist. In dem Diagramm ELEKTRONIK 1952, Nr. 3, Bild 2b, würde das bedeuten, daß einmal U_L größer als U_R, der Winkel φ also nahezu 180° ist, und im anderen Fall im flachen Teil der Magnetisierungskennlinie U_L kleiner als U_R und damit φ sehr klein ist.

Um das Prinzip zu erkennen, wollen wir annehmen, daß der Phasenwinkel in den beiden Grenzfällen wirklich 0° und 180° ist, womit sich dann die beiden in *Bild 11* mit U_{g1} und U_{g2} bezeichneten Gitterwechselspannungen ergeben würden. In Bild 10a ist dargestellt, wie man durch eine genügend große Gleichstromvormagnetisierung H den Arbeitspunkt der Drossel soweit in den Sättigungsbereich verschieben kann, daß die hier flach verlaufende Magnetisierungskennlinie den erwünschten kleinen induktiven Widerstand für die Drossel liefert, dem die Gitterspannung U_{g1} in Bild 11 entspricht. Umgekehrt ist bei der Vormagnetisierung Null im Fall Bild 10b die Induktivität groß und daher der Gitterspannungsverlauf um 180° gegen den Fall Bild 10a verschoben, was den Verlauf von U_{g2} in Bild 11 ergibt. Es leuchtet ein, daß die Gitterspannung bei Zwischenwerten, wenn der Knick der Magnetisierungskennlinie bei jeder Ummagnetisierung durchlaufen wird, von dem Verlauf U_{g1} auf U_{g2} und umgekehrt springen wird. Den Winkel, bei dem der Sprung eintritt und der bei positiver Sprungrichtung dem Zündwinkel φ_z entspricht, kann man durch Änderung der Gleichstromvormagnetisierung beeinflussen, was z. B. wie in ELEKTRONIK 1952, Nr. 3, Bild 6, über eine gesteuerte Elektronenröhre geschehen kann.

Dielektrische Verstärker

Das hochohmige Gegenstück zu dem von Natur aus niederohmigen magnetischen Verstärker ist der dielektrische Verstärker. Sein Prinzip — das übrigens schon einige Jahrzehnte bekannt ist — beruht auf der Tatsache, daß verschiedene Dielektrika wie Bariumtitanate und Bariumverbindungen mit Bleizirkonaten eine spannungsabhängige Dielektrizitätskonstante haben. Obwohl es sich hierbei in erster Linie um die Ausrichtung elektrischer Elementardipole durch ein elektrisches Feld, also um einen elektrischen Vorgang handelt, spricht man oft von ferroelektrischen Effekten und Verstärkern, weil diese Dielektrika ähnliche Hysteresekurven zeigen, wie wir sie bei magnetischen Werkstoffen gewohnt sind. Dabei wird die Spannungsabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten in weiten Grenzen von der Beschaffenheit des dielektrischen Materials und teilweise von der Temperatur, insbesondere dem Curie-Punkt des betreffenden Stoffes bestimmt *(Bild 1)*. Wie sich die Dielektrizitätskonstante eines Titanates bei einer Temperatur knapp über dem Curie-Punkt mit der anliegenden elektrischen Feldstärke ändert, zeigt als Beispiel *Bild 2*. Die Temperaturabhängigkeit läßt sich bei vielen Anwendungen vorteilhaft ausnutzen; sie kann aber auch z. B. durch Zusätze von Strontium-Titanat kompensiert werden. Auch kann man durch geeignete

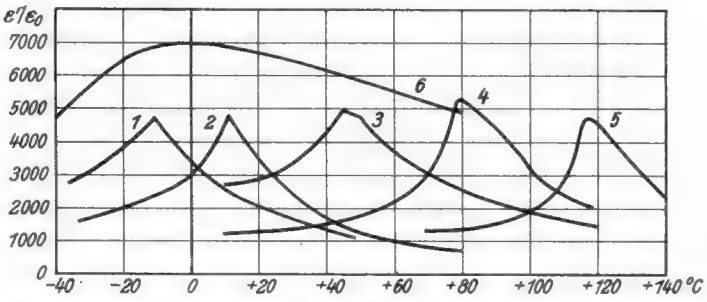
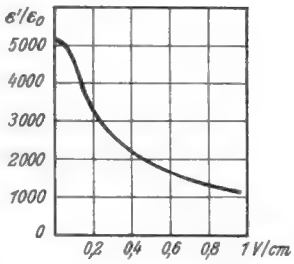


Bild 1. Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten verschiedener Stoffe von der Temperatur.

1 = 69% Bariumtitanat + 28% Strontiumtitanat + Beim.
2 = 71% Bariumtitanat + 29% Strontiumtitanat
3 = 80% Bariumtitanat + 20% Strontiumtitanat
4 = 87,4% Bariumtitanat + 12,6% Strontiumtitanat
5 = 100% Bariumtitanat
6 = 35% Bariumzirkonat + 65% Bleizirkonat



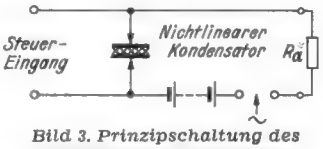


Bild 3. Prinzipschaltung des dielektrischen Verstärkers

Links: Bild 2. Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten eines Titanates von der angelegten Feldstärke bei einer Betriebstemperatur knapp über dem Curie-Punkt

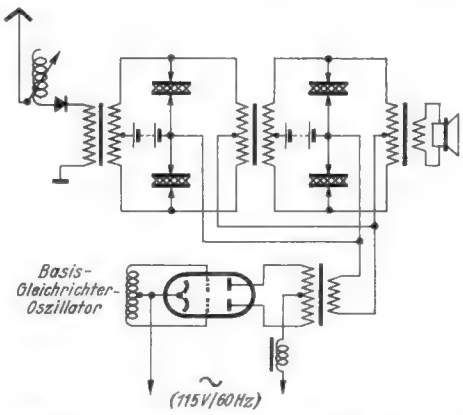


Bild 4. Zweistufiger dielektrischer Verstärker in Gegentaktschaltung für Rundfunkempfang (Prinzipschaltung)

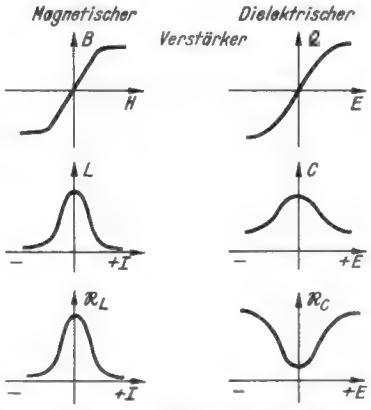


Bild 5. Schematische Kennlinien des magnetischen (links) und des dielektrischen (rechts) Verstärkers

Materialwahl bei gleicher Feldstärke größere Kapazitätsänderungen auf Kosten der Linearität erzielen.

Allgemein handelt es sich bei den Dielektrika für nichtlineare Kondensatoren um harte, porzellanähnliche Stoffe, die bei großer mechanischer Festigkeit Temperaturen bis 1000° C aushalten und in beliebigen Formen und Abmessungen hergestellt werden können. Ihre üblichen Dielektrizitätskonstanten liegen zwischen 1500 und 10 000 bei Temperaturen um ihren jeweiligen Curie-Punkt, wo sich die größten Verstärkungen erzielen lassen. Weitgehend unabhängig vom Curie-Punkt ist Bariumbleizirkonat, das eine ähnlich hohe Dielektrizitätskonstante aufweist wie die Titanate. Außerdem ist es, wie die Bleizirkonate überhaupt, in seinen elektrischen Eigenschaften konstanter als die Titanate, die dafür wieder etwas höhere Verstärkungen zulassen.

In der Praxis werden die dielektrischen ebenso wie magnetische Verstärker wechselstromgespeist. Sie können als Gleichstromverstärker und in beinahe allen Röhrenschaltungen (z. B. *Bilder 3, 4*) mit Betriebsfrequenzen bis z. Z. 10 MHz verwendet werden und ermöglichen dabei Leistungsverstärkungen von einigen 10 bis 10^5. Der gegenwärtige Entwicklungsstand entspricht vergleichsweise dem der Röhrenentwicklung vor dem ersten Weltkrieg, so daß man auch auf diesem Gebiet mit einer zunehmenden Verbreiterung der Anwendungsgebiete rechnen kann. Der dielektrische Verstärker ist nämlich dem Röhrenverstärker in mancher Hinsicht überlegen. Er ist praktisch unzerstörbar, braucht keine Heizung und damit keine Anheizzeit und unterliegt somit keiner Beschränkung der Lebensdauer. Er läßt sich mit kleineren Abmessungen bauen als eine Röhre, hat hohe Verstärkung bei großem Frequenzumfang und ist wesentlich billiger als ein magnetischer oder Röhrenverstärker vergleichbarer Daten. Dafür sind bei hohen Frequenzen gewisse Schwierigkeiten (verlustbehaftete Kapazität) und Leistungsbeschränkungen zu erwarten. Nachteilig ist auch, daß zum Betrieb eine Wechselstrom- bzw. Hochfrequenzleistung erforderlich ist. Immerhin ist A. M. VINCENT der Ansicht, daß der dielektrische Verstärker einen großen Schritt vorwärts auf dem Wege der Entthronung der Vakuumröhre mit ihren zahlreichen Unzulänglichkeiten darstellt. Hinzu kommt, daß er — wie eingangs erwähnt — den magnetischen Verstärker wirksam ergänzt und sich von ihm bei gleicher Vorspannung phasenmäßig um 180° (vgl. *Bild 5*) unterscheidet (ohne Vorspannung arbeiten beide als Frequenz-Verdoppler). (ELECTRONICS, Dezember 1951, 84...88). hgm.

Die physikalischen Grundlagen der Wiedergabe tiefer Töne durch Lautsprecher

Von DR.-ING. W. BÜRCK

Die größte Schwierigkeit bei der elektroakustischen Wiedergabe von Musik ist die zufriedenstellende Abstrahlung der tiefen Töne. Die folgende sich bevorzugt an den Ingenieur wendende Arbeit behandelt die theoretischen Grundlagen der dazu erforderlichen Lautsprecher-Eigenschaften und bespricht zahlreiche, teilweise bisher noch nicht im Schrifttum bekannte Gesichtspunkte. Die praktische Ergänzung dieser physikalisch ausgerichteten Arbeit findet der Leser im allgemeinen Teil der FUNK-SCHAU 1952, Heft 17 ff.

Immer wieder tritt bei der Reproduktion von Schallvorgängen durch Lautsprecher die Frage auf, was zu tun sei, um die Tongebiete bis zur unteren Hörgrenze originalgetreu und genügend kräftig im Vergleich zu den mittleren und höheren Tonlagen zur Wirkung zu bringen. Dabei besteht vielfach die Ansicht, daß die Eigenschaften der Lautsprechersysteme ausschlaggebenden Einfluß haben. Die folgende Übersicht zeigt zwar, daß von ihnen gewisse Voraussetzungen erfüllt werden müssen, daß aber in weit stärkerem Maße, als bisher beachtet, die *Schallführung* und der gesamte Wiedergaberaum von entscheidender Bedeutung sind.

Die häufig aufgestellte Behauptung, dieses oder jenes neu entwickelte oder erfundene Lautsprechersystem garantiere eine hervorragende Tiefenwiedergabe, kann also aus physikalischen Gründen nicht richtig sein, weil die Tieftonabstrahlung insgesamt eine PRODUKTFUNKTION darstellt, von der das jeweilige Antriebssystem nur einen Faktor bildet. Wird bei einem Produkt aber nur ein einziger der Faktoren klein oder Null, so geht das Gesamtergebnis in seinem Wert ebenfalls auf unbefriedigende Beträge zurück, oder es strebt nach Null.

Das Lautsprechersystem für Tieftonwiedergabe

Bei den für den Luftraum geltenden Schallgeschwindigkeiten um 340 m/sec liegen die den tiefen Tönen zugehörigen Wellenlängen zwischen etwa 3½ m (bei 100 Hz) und 17 m (bei 20 Hz, entsprechend der unteren Hörgrenze). Da Lautsprecherantriebssysteme mit Abmessungen über 1 m praktisch nie, über 50 cm schon sehr selten vorkommen, so ist das Schwingsystem in seiner größten Ausdehnung stets klein zur Wellenlänge der tiefen Töne.

Bei den mechanischen Auslenkungen eines irgendwie gestalteten, aber immer relativ zur Wellenlänge kleinen Schwingsystems, die in der Regel in einer kolbenartig pumpenden Bewegung bestehen, ist wegen der Gleichphasigkeit an allen bewegten Punkten die Gestalt des Schwingsystems gleichgültig. Ob also eine Platte, ein Konus, eine Kalotte, ein ebener Fächer, ein Zylinder oder sonst ein geometrischer Körper als Membran verwendet werden, ist für die Tieftonabstrahlung gleichgültig, lediglich die Flächenprojektion des Schwingsystems auf eine senkrecht zur Bewegungsrichtung verlaufende Ebene ist für den Wirkungsgrad und für die Absolutgröße der abgestrahlten Tonleistung von Einfluß, unter der Voraussetzung allerdings, daß ein direkter Druckausgleich um den Rand der bewegten Fläche herum zwischen Vorder- und Rückseite verhindert wird.

Die an den freien Luftraum abgegebene Lautsprecher-Leistung, die als Funktion der Frequenz konstant sein, also nach tiefen Tönen nicht abfallen soll, berechnet sich analog zu elektrischen Vorgängen, bei denen das Stromquadrat mit dem Arbeitswiderstand multipliziert die Leistung ergibt, also

$$I^2 \cdot R = L \quad (1), \text{ im akustischen Fall zu } k \cdot V^2 \cdot Z_r = N \quad (2).$$

Dabei bedeuten V die Bewegungsgeschwindigkeit des Schwingsystems und Z_r den reellen Teil des sogenannten Strahlungswiderstandes. k ist eine Proportionalitätskonstante zur Angleichung der Zahlenwerte, die im vorher genannten elektrischen Fall, also im praktischen elektrotechnischen Maßsystem zu 1 wird, wenn nämlich Strom in Ampere, Widerstand in Ohm und Leistung in Watt ausgedrückt werden.

Um frequenzunabhängige akustische Leistung zu erhalten, muß also ein vorhandener Frequenzgang des Strahlungswiderstandes Z_r gegen einen gegenläufigen bei der Bewegungsgeschwindigkeit ausgeglichen werden. Nach bekannten Untersuchungen[1]) ergibt sich unter

[1]) W. Bürck, Fortschritte auf dem Gebiete des Lautsprecherbaus und ihre physikalischen Grundlagen, Fortschritte der Radiotechnik, Band 1950/51, Lieferung 1, Seite 3. Dort auch weitere Literaturangaben.

der Voraussetzung eines gegen die abgestrahlte Wellenlänge kleinen Schwingsystems der Wert

$$Z_r = \frac{2\pi\varrho}{c} \cdot R^4 \cdot \omega^2. \qquad (3)$$

Darin bedeuten ϱ die Luftdichte $\left(\frac{g}{cm^3}\right)$ und c die Schallgeschwindigkeit $\left(\frac{cm}{sec}\right)$; beides sind konstante Größen. Daß der Durchmesser (2 R) der schwingenden Projektionsfläche mit seiner vierten Potenz auf den Absolutwert des Arbeitswiderstandes eingeht, zeigt schon, daß es sinnlos ist, mit ganz kleinen Membranen, auch wenn an ihnen noch so geringe Rückstellkräfte angreifen, tiefe Töne mit gutem Wirkungsgrad abgeben zu wollen. Die quadratische Abhängigkeit von der Frequenz macht es notwendig, zur Erhaltung einer frequenzunabhängigen Leistungsabgabe gemäß Gleichung (2) für die Bewegungsgeschwindigkeit V der Membrane einen frequenzabhängigen Abfall zu verlangen, also vorzuschreiben:

$$V \sim \frac{1}{\omega} \qquad (4)$$

($\sim$ ist das Zeichen für „proportional").

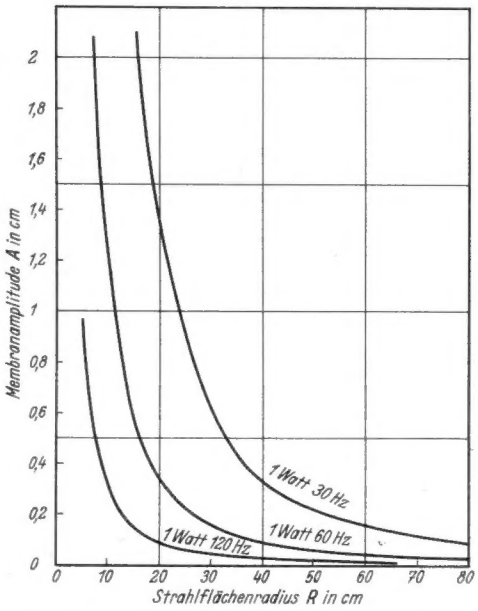


Bild 1. Erforderliche Membran-Amplituden bei tiefen Tönen zur Erzeugung von 1 Watt akustischer Leistung bei verschiedenen Membranradien

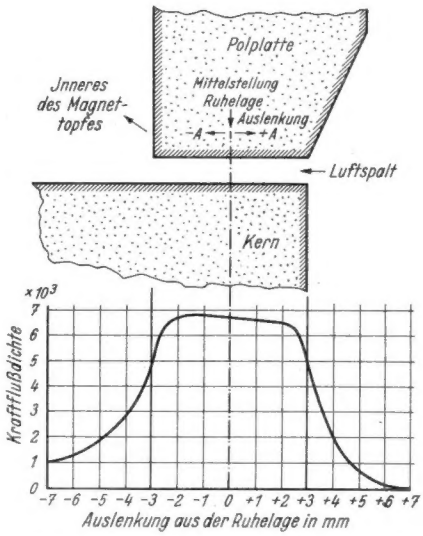


Bild 2. Verlauf der Kraftflußdichte im Luftspalt und in der Umgebung des Luftspaltes bei den darüber angedeuteten Abmessungen von Polplatte und Kern

Bekanntlich ist bei sinusförmigen Bewegungen (und jeder komplizierte Schwingungsvorgang kann in einzelne Sinusbewegungen zerlegt werden) der Absolutwert der Bewegungsgeschwindigkeit V das Produkt aus Ausschlag (Wegamplitude) A und Frequenz ω, also

$$|V| = A \cdot \omega. \qquad (5)$$

Damit tritt beim freistrahlenden Lautsprecherschwingsystem gemäß Gleichung (4) als Vorschrift für die Membranamplitude A die Forderung

$$A \sim \frac{1}{\omega^2} \qquad (6)$$

auf. Dieser Vorschrift genügt praktisch ein tief abgestimmtes Schwingsystem im Frequenzgebiet oberhalb seiner Eigenresonanz ω_0 bei etwa $\omega > 2 \cdot \omega_0$, wenn es genügend stark (aperiodisch) gedämpft ist.

Man sieht also, daß ein Tieftonsystem in der Lage sein muß, unverzerrt große Schwingungsamplituden A auszuführen, und zwar z. B. bei 20 Hz gemäß Beziehung (6) 25mal so große Ausschläge wie bei 100 Hz bei gleicher Abstrahl-Leistung. Aus hier nicht näher aufgeführten physikalischen und konstruktiven Gründen können große Amplituden bei tiefen Tönen weder von elektromagnetisch noch von elektrostatisch angetriebenen Systemen unverzerrt abgegeben werden; auch fremdgesteuerte Systeme, z. B. Druckluftlautsprecher, sind hierzu nicht in der Lage. Es bleibt praktisch also nur das elektrodynamisch angetriebene Lautsprechersystem für Tieftonwiedergabezwecke übrig.

Um zu einer Abschätzung der notwendigen Absolutwerte des Membranausschlages zu gelangen, kann man[2]) die von einer starren, kolbenförmig bewegten, zur Schallwellenlänge kleinen Membran abgestrahlte Schalleistung N gemäß Beziehung (2) und (3) unter Berücksichtigung von (5) ausdrücken als

$$N = k_0 \cdot A^2 \cdot R^4 \cdot \omega^4. \qquad (7)$$

In der Konstante k_0 stecken neben der Luftdichte $\left(1{,}2 \cdot 10^{-3} \frac{g}{cm^3}\right)$ und der Schallgeschwindigkeit $\left(34000 \frac{cm}{sec}\right)$ auch der mit Schall versorgte Raumwinkel und ein Umrechnungsfaktor für den Erhalt der Leistung in Watt. Nach Einsetzen der entsprechenden Zahlenwerte erhält man für den gesamten Umgebungsraum, in den die Schall-Leistung einstrahlt, den Wert

$$\sqrt{N} = \frac{A \cdot F \cdot f^2}{1{,}5 \cdot 10^6} \left[\text{Watt}^{1/2}\right], \qquad (8)$$

wobei A wie vorher die Schwingungsamplitude in cm, F die Projektionsfläche in cm^2, f die Frequenz in Hz und N die Leistung in Watt darstellen. *Bild 1* zeigt nun den Zusammenhang zwischen Membranamplitude A, Frequenz (30, 60 und 120 Hz) und Projektionsflächenradius R ($F = 2\pi R^2$), wenn 1 Watt akustischer Leistung, was etwa einer mittleren Konzertlautstärke entspricht, abgegeben werden soll. Man sieht mit Verwunderung, daß bei einem Lautsprecher für mittelgroße Rundfunkgeräte bei einem 60-Hz-Ton bereits mehr als 1 cm Ausschlag erforderlich wird.

Die übliche Angabe der Belastbarkeit von Lautsprechersystemen ist also zweifellos für die Tieftonwiedergabe ohne praktisches Interesse, da bei den notwendigerweise großen Ausschlägen des Schwingsystems bereits unzulässig hohe nichtlineare Verzerrungen auftreten. So ergaben Klirrgradmessungen an Lautsprechersystemen[3]) mit Sinusfrequenzen um 50 Hz, daß für nur $^1/_{10}$ der angegebenen Belastbarkeit Klirrfaktoren in der Größe von 10...30 % auftraten.

Damit interessiert, nach welchen Gesichtspunkten die Einzelsysteme zweckmäßig aufgebaut werden müssen. In früheren Betrachtungen über Lautsprecherprobleme[4]) wurde darauf hingewiesen, daß ein für Tieftonwiedergabe geeignetes System vor allem hohe Ansprüche an die Linearität des Magnetfeldes[5]) im Bewegungsbereich der Schwingspule stellt.

a) Das Magnetfeld und die Spulenbewegung

Daß das Magnetfeld über den gesamten Bewegungsbereich einer Lautsprecher-Schwingspule nicht konstant ist, zeigt das Ergebnis von Messungen in *Bild 2*, wobei oben die geometrische Form der Luftspaltumgebung und darunter die Verteilung der Kraftflußdichte dargestellt ist. Wie man erkennt, ist die Konstanz des Magnetfeldes nicht einmal im direkten Bereich des Luftspaltes gegeben. Bereits an den inneren 15 % und den äußeren 10 % der Spalttiefe ist der Abfall der Feldstärke infolge der Randstreuwirkung deutlich bemerkbar. Während dann nach außen die Feldstärke ziemlich steil auf kleine Werte zurückgeht, ist der Abfall in das Innere des Feldes hinein schwächer und strebt innerhalb des von der schwingenden Triebspule erreichbaren Gebietes einem Restwert zu, der bei der hier vermessenen weitverbreiteten Bauform noch bei 15 % der Maximalfeldstärke liegt. Nun wäre zwar die Konstanz des Feldes im Bewegungsbereich der Schwingspule eine Gewähr für lineares Arbeiten des Systems, da die mechanische Kraft K gemäß der Beziehung

$$K = i \cdot l \cdot B \qquad (9)$$

bei gegebenem Strom i und festliegender bewegter Leiterlänge l proportional zur Feldstärke B ist. Es würde jedoch auch bei ortsabhängiger Feldstärke B lineares Arbeiten noch möglich, wenn nur dafür gesorgt wird, daß die Summe aller Kraftwirkungen in jeder möglichen Stellung der Schwingspule das gleiche ergibt. Mathematisch kann diese Forderung so ausgedrückt werden, daß das Integral der Magnetfeldstärke, die selbst eine Funktion des Ortes bzw. der Auslenkung A darstellt, in dem jeweils von der Schwingspule mit der Gesamttiefe T besetzten Bereich konstant bleibt, also

$$\int_{\left(A - \frac{T}{2}\right)}^{\left(A + \frac{T}{2}\right)} B(A)\, dA = \text{const.} \qquad (10)$$

[2]) Lord Rayleigh, Theory of Sound, London 1871.

[3]) W. Bürck, FUNKSCHAU 1949, Nr. 8, Seite 133.

[4]) Vgl. W. Bürck, FUNKSCHAU 1948, Nr. 11 und 12 und 1949, Nr. 1 und 2.

[5]) W. Reinhardt, Ak. Zeitschrift 4, 1939, Seite 137.

Dies ist theoretisch auch bei beliebigem Verlauf der Feldstärke B (A) möglich, wenn entweder sowohl die Spulenabmessung T als die Bewegungsauslenkung so klein sind, daß die Feldstärke innerhalb des überstrichenen Bereiches noch als konstant angesehen werden darf, oder aber dann, wenn die Spulendimensionen so groß gewählt werden, daß praktisch der gesamte Magnetfluß umfaßt wird, gleichgültig, ob die Spule in Ruhe oder ausgelenkt ist. Die beiden Grenzfälle, nämlich sehr schmale Spule im Feld oder weit überstehende Spule, ergeben also unglücklicherweise Optimalwerte, während ausgerechnet die gewöhnliche Ausführung einer Schwingspule mit derselben Tiefe wie der Luftspalt bezüglich der Nichtlinearität die ungünstigste Ausführung darstellt. *Bild 3* zeigt Kurven, die bei relativ

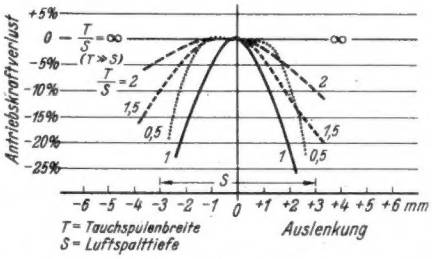


Bild 3
Einfluß verschieden breiter Schwingspulen.
T = Tauchspulenbreite,
S = Luftspalttiefe

zur Luftspalttiefe verschieden breiten Schwingspulen erhalten werden und die die Abhängigkeit des Antriebskraftverlustes in Prozent und damit der Nichtlinearität von der Schwingspulenauslenkung A darstellen. Man sieht, daß für kleine Amplituden bis etwa 20 % der Spalttiefe die relativ kurze Schwingspule Bestwerte ergibt; für spezielle Tieftonwiedergabe aber, wie sie hier berücksichtigt werden soll, ist die extrem lange Schwingspule, die weit über den Luftspalt (besonders nach innen!) hinausragt, wesentlich günstiger, und sie gestattet auch bei großen Auslenkungen die Einhaltung kleiner Verzerrungswerte.

b) Wicklung, Wirkungsgrad und Luftspaltfüllfaktor

Neben der besonderen Schwingspulen-Bemessung für Tieftonlautsprecher im Hinblick auf verzerrungsarme Wiedergabe interessiert auch der Wirkungsgrad, der von den Wicklungs- und Luftspaltdaten abhängt. Die in der Schwingspule entstehende Antriebskraft gemäß Beziehung (9) erhält bei Einführung des Schwingspulendurchmessers d und der Windungszahl w an Stelle der bewegten Leiterlänge l die Form

$$K = i \cdot B \cdot d \cdot \pi \cdot w. \tag{11}$$

Die mechanische Wirkleistung N_r des tief abgestimmten, durch seine bewegte Masse m gehemmten strahlenden Schwingsystems hat im Tieftonbereich den Wert

$$N_r = \frac{K^2}{2} \cdot \frac{Z_r}{m^2 \cdot \omega^2}, \tag{12}$$

wobei der reeelle Strahlungswiderstand Z_r durch die Beziehung (3) gegeben ist. Durch Einsetzen von (3) und (11) in (12) erhält man den Ausdruck

$$N_r = \frac{\pi \cdot \varrho}{2c} \cdot i^2 \cdot B^2 \cdot d^2 \cdot w^2 \cdot \frac{F^2}{m^2}. \tag{13}$$

F ist hier wiederum die strahlende Projektionsfläche wie in Gleichung (8). Die Wärmeverluste N_v in der Schwingspulenwicklung betragen

$$N_v = \frac{1}{2}\sigma \cdot \frac{d \cdot \pi \cdot w}{q} \cdot i^2, \tag{14}$$

wobei σ den spezifischen Widerstand und q den Drahtquerschnitt darstellen. Unter Vernachlässigung der mechanischen Reibungsverluste im Schwingsystem erhält man als Ausdruck für den Wirkungsgrad η

$$\eta = \frac{N_r}{N_r + N_v} \tag{15}$$

und weiter

$$\frac{N_r}{N_v} = \frac{\eta}{1-\eta} = \frac{\varrho \cdot q \cdot d \cdot w \cdot B^2 \cdot F^2}{c \cdot \sigma \cdot m^2}. \tag{16}$$

Die gesamte bewegte Masse m kann man nun ihrerseits zerlegen in einen aktiven Teil, d. h. die reine Drahtwicklungsmesse m_a

$$m_a = q \cdot d \cdot \pi \cdot w \cdot \varrho_a \tag{17}$$

(ϱ_a = spezifische Massendichte des Stromleiters) und in eine inaktive Masse m_i, die aus der Isolierung des Drahtes, aus Spulenkörper, Membrane, Systemhalterung und mitschwingender Luftmasse besteht, so daß sich

$$m = m_a + m_i \tag{18}$$

ergibt. Sodann kann man weiterhin das Produkt aus Drahtlänge $d \cdot \pi \cdot w$ mit dem Querschnitt q als Drahtvolumen V_d bezeichnen und dieses wiederum durch das Luftspaltvolumen V_L und den Füllfaktor ψ als $\psi \cdot V_L$ definieren. So erhält man

$$\frac{\eta}{1-\eta} = \frac{\varrho}{\pi \cdot c \cdot \sigma \cdot \varrho_a} \cdot B^2 \cdot F^2 \cdot \frac{m_a}{(m_a + m_i)^2}, \tag{19}$$

wobei gilt:

$$m_a = V_d \cdot \varrho_a = \psi \cdot V_L \cdot \varrho_a. \tag{20}$$

Da nun in jedem Falle der Wirkungsgrad recht klein ist ($\eta \ll 1$), so kann man

$$\eta \approx \frac{\eta}{1-\eta} \tag{21}$$

setzen; ferner ist bei den Konuslautsprechern, von speziellen Ausnahmen abgesehen, meist $m_i \gg m_a$. Damit ergibt sich näherungsweise

$$\eta \approx \frac{\varrho}{\pi \cdot c \cdot \sigma \cdot \varrho_a} \cdot B^2 \cdot F^2 \cdot \frac{m_a}{m_i^2} = \frac{\varrho}{\pi \cdot c \cdot \sigma} \cdot B^2 \cdot F^2 \cdot \frac{\psi \cdot V_L}{m_i^2}. \tag{22}$$

Interessanterweise fällt hier also die spezifische Massendichte des Stromleiters heraus; der Wirkungsgrad η ist nur abhängig vom spezifischen elektrischen Widerstand σ des Leiters, der möglichst gering sein soll. Damit beantwortet sich die Frage nach dem geeigneten Leitermaterial eindeutig in der Weise, daß hohe Leitfähigkeit, nicht geringes Leitergewicht maßgebend ist. Man wird also gerade für Tieftonlautsprecher stets Kupferdraht als Wicklung verwenden und kein Aluminium. Nur bei dynamischen Hochtonlautsprechern mit extrem kleiner und leichter Membrane kommt die inaktive Masse in die Größenordnung der aktiven und damit ergibt sich bei $m_a \approx m_i$

$$\eta = \frac{\varrho}{4\pi \cdot c \cdot \sigma \cdot \varrho_a^2} \cdot \frac{B^2 \cdot F^2}{\psi \cdot V_L}. \tag{23}$$

Dann überwiegt also durch sein quadratisches Auftreten der Einfluß des spezifischen Massenwiderstandes ϱ_a über σ und damit wird die Leichtigkeit des Stromleiters wichtiger als seine Leitfähigkeit.

Von Interesse ist nun weiter, bei welchem Füllfaktor des Luftspaltes mit Leitermaterial sich der beste Wirkungsgrad ergibt. Die Luftspaltinduktion B ist bei Vernachlässigung der Eisenwegverluste im Magnetinnern proportional zur reziproken Luftspaltbreite b, also

$$B \sim \frac{1}{b}. \tag{24}$$

Der Füllfaktor ψ unter der Annahme einer vollen Ausnützung der vorhandenen Luftspalttiefe wird zu b_w/b definiert, wobei b_w der für die Wicklung selbst ausgenützte Teil der Gesamtbreite b ist. Die für den Spulenkörper, die Isolierschichten und als Luftzwischenräume für die freie Bewegung innen und außen benötigte Verlustbreite sei mit b_o bezeichnet, womit also

$$b = b_w + b_o \tag{25}$$

wird. Da man heute, wo die technische Einführung luftspaltloser Lautsprecher[6]) noch nicht spruchreif ist, für die freie Spulenbewegung als Allermindestes innen 0,1 mm und außen 0,15 mm Spielraum lassen muß und als Wicklungsträger in keinem Falle dünneres Material als etwa 0,05 mm verwenden kann, so ist als nicht unterschreitbarer Wert der Verlustspaltbreite 0,3 mm anzusetzen; dazu kommt noch ein Erfahrungszuschlag, der sich nach der Größe der Schwingspule richtet und etwa 30 % der Wickelbreite beträgt. Somit kann man ansetzen

$$b_o = 0{,}3 + 0{,}3 \cdot b_w \text{ [mm]}. \tag{26}$$

Der Wirkungsgrad ist für den Normalfall $m_i > m_a$ nach der Beziehung (22) proportional zu $\psi \cdot B^2$. Dadurch erhält man mit $\psi = b_w/b$ und (24) den Ausdruck

$$\eta \sim \frac{b_w}{b} \cdot \frac{1}{b^2} = \frac{b_w}{b^3} \tag{27}$$

[6]) W. Bürck, FUNKSCHAU, 1951, Nr. 9, Seite 165.

und nach (26) unter Einsetzen von (25) den Endausdruck für den Wirkungsgrad

$$\eta \sim \frac{b - 0{,}3}{1{,}3 \cdot b^8}, \tag{28}$$

wobei die Luftspaltmaße in mm eingesetzt werden müssen.

Der Verlauf dieser Funktion ist in *Bild 4* dargestellt. Man erkennt, daß es eine optimale Luftspaltbreite b gibt, die sich zu etwa 0,5 mm errechnet. Bei größeren Luftspaltbreiten fällt der Wirkungsgrad ab, da die Verbesserung durch den höheren Füllfaktor ψ (ebenfalls in Bild 4 eingetragen) den stärkeren Abfall der Induktionsliniendichte nicht ersetzen kann. Ein guter, etwa gleichbleibender Wirkungsgrad wird im Gebiet von etwa 10 bis 45 % Füllfaktor erzielt. Es ist bemerkenswert, daß damit im günstigsten Gebiet von η nicht einmal die Hälfte des Magnetspaltes von der Wicklung erfüllt wird.

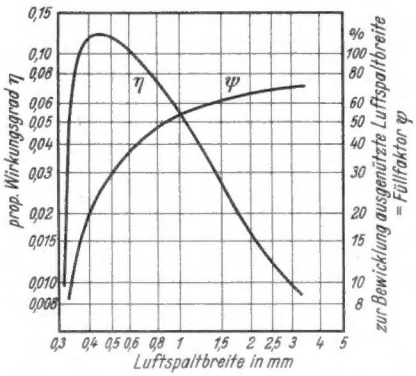


Bild 4. Wirkungsgrad η und Füllfaktor ψ des Luftspaltes in Abhängigkeit von der Luftspaltbreite

Diese Betrachtungen sind wichtig für die Weiterentwicklung der dynamischen Lautsprecher, die auf die Ausführung sehr enger Luftspalte und sehr dünner Tauchspulen unter Einhaltung kleiner mechanischer Toleranzen gerichtet sein muß. Die heute üblichen Spalte mit etwa 0,9 bis 1,5 mm Breite und darüber und die Tauchspulen mit hohem Füllfaktor über 50 % liegen bereits auf dem abfallenden Ast der Wirkungsgradkurve.

c) Membran- und Halterungsfragen

Bei der von einer Strahlfläche an die umgebende Luft abgegebenen Schall-Leistung darf auf Grund vieler Erfahrungen eine gewisse spezifische Flächenbelastung nicht überschritten werden, da sonst Verformungen der wunschgemäß starr kolbenförmig schwingenden Membran auftreten. Daß bei Umsetzung größerer Leistungen auch größere Lautsprechersysteme verwendet werden müssen, erscheint selbstverständlich. Damit wird bei steigender Maximalleistung mit der Vergrößerung aller Abmessungen, z. B. der Luftspalttiefe S und des zulässigen Membranausschlages A, auch der Membran- bzw. Projektionsflächen-Radius R proportional anwachsen. Aus diesem Grunde kann aus der Beziehung für die Schall-Leistung N, die gemäß Gleichung (7) gleichzeitig proportional zu A^2 und R^4 verläuft, geschlossen werden, daß die Leistung mit R^6, der Membranradius also zweckmäßigerweise mit $\sqrt[6]{N}$ verläuft[7]). Berücksichtigt man weiter, daß die abgestrahlte Leistung wegen des mit höheren Magnetfeldstärken anwachsenden Wirkungsgrades dem Produkt aus zugeführter elektrischer Leistung L und dem Quadrat der Luftspaltinduktion B proportional ist, so ergibt sich als Dimensionierungsanhalt für den Mindest-Membranradius unter Berücksichtigung eines Erfahrungsfaktors k_m (der je nach Membranpapier-Qualität, Tränkung oder sonstiger Behandlung verschieden ist) die Leonhardtsche Regel

$$R_{min} = k_m \cdot \sqrt[6]{L} \cdot \sqrt[3]{B}. \tag{29}$$

Neben der Dimensionierung der Membran ist gerade für Tieftonlautsprecher die Geradführung und Einspannung von größter Wichtigkeit. Bekanntlich werden die meisten Haltevorrichtungen bei größeren Amplituden, wie sie bei den tiefen Tönen gemäß Bild 1 unvermeidlich vorkommen, mehr oder weniger auf Zugdehnung beansprucht. Wird die Einspannstrecke a (als Membranbreite oder Spinnenbeinlänge) senkrecht zu ihrer Ausdehnung einseitig um den Hub h ausgelenkt, so gilt gemäß Pythagoras für die Längendehnung Δa der Zusammenhang

$$(a + \Delta a)^2 = a^2 + h^2. \tag{30}$$

Daraus erhält man für zur Einspannbreite a nicht zu große Auslenkungen h, $\left(\text{also } \frac{h}{a} \ll 1\right)$ für die Dehnung

$$\Delta a \approx \frac{h^2}{2a}, \tag{31}$$

also eine quadratische Beziehung statt der gewünschten linearen, so daß die beidseitigen Kuppen größerer Membranamplituden abgeflacht werden, was der Erzeugung von ungeradzahligen Harmonischen (3., 5., 7. usw.) entspricht. In der Praxis zeigt sich, daß die Auslenkhärte der Membraneinspannung nach den beiden Seiten selten ganz gleich verläuft; außerdem treten gerade bei den kleinen Rückstellkräften für Tieftonlautsprecher die sonst meist vernachlässigten Reibungskräfte mehr in Erscheinung, so daß sich die Membranruhelage etwas verschieden einstellt, je nachdem, nach welcher Seite die vorhergehende Auslenkung stattgefunden hatte.[8]) Dieser Effekt spielt allerdings nur in der Nähe der tiefen Eigenresonanz eine Rolle; bei höheren Frequenzen überwiegt die dynamische Massenhemmung bei weitem. Die mögliche Unterteilung des Schwingsystems bei höheren Frequenzen und damit die Bildung mechanischer Resonanzen oberhalb der Grundeigenschwingung darf hier, d. h. im Bereich unterhalb etwa 200 Hz, mit Sicherheit noch vernachlässigt werden. *Bild 5* zeigt den typischen Verlauf der Schwingsystemauslenkung im statischen Fall (also bei extrem tiefen Frequenzen) in Abhängigkeit vom in der Schwingspule fließenden Strom oder der diesem entsprechenden Auslenkkraft. Die Reibungshemmung bedingt einen hysteresiskurvenartigen Verlauf der Abhängigkeit zwischen Kraft und Ausschlag.

Die geschilderten Umstände bedingen fast stets einen charakteristischen Verlauf[9]) des Lautsprecherklirrfaktors, wie er in *Bild 6* dargestellt ist. Gerade in das Tieftongebiet fällt der sehr steile Anstieg der Verzerrungen, der den zulässigen Betrag der noch hörbaren Nichtlinearitäten gewöhnlich wesentlich überschreitet.

d) Gegenkopplung an Lautsprechern

Die zuletzt betrachteten nichtlinearen Verzerrungen, die in den Lautsprechersystemen entstehen, liegen oberhalb des Tieftongebietes in mäßigen Grenzen, da die Membran-Amplituden dort recht klein sind; ihre Bekämpfung im Frequenzgebiet oberhalb etwa 150 Hz geschieht in wirksamer Weise durch Verwendung innerlich stark gedämpften Membranmaterials und dämpfender Randeinspannung, z. B. aus dem altbewährten Handschuhleder. Hierdurch werden gleichzeitig Amplitudenschwankungen, also Spitzen und Senken in der Frequenzkurve, und Phasengang- oder Laufzeitschwankungen verringert, und die Qualität der Wiedergabe wird so in grundlegender Weise verbessert, der Wirkungsgrad aber verkleinert. Im Tieftongebiet wirken diese Maßnahmen aber nicht wesentlich. Da die wirksame mechanische Ausgestaltung eines Lautsprechersystems bei größeren Leistungen für tiefe Töne großen Material- und Kostenaufwand bedingt, ist immer wieder angestrebt worden, hier die Wirkung einer elektro-mechanischen Gegenkopplung auszunützen.

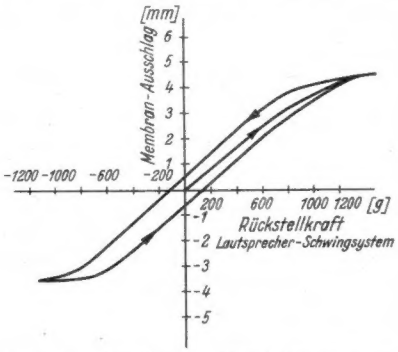


Bild 5. Schwingsystem-Auslenkung bei extrem tiefen Frequenzen in Abhängigkeit von der Auslenkkraft. Bei großen Kräften verläuft die Auslenkung nicht mehr proportional

Die Schwierigkeit ihrer Anwendung beruht zunächst schon darin, daß eine aus der Schwingsystembewegung abgeleitete Gegenspannung nicht von der Tonfrequenz-Speisung des Lautsprechers vom Kraftverstärker her elektrisch beeinflußt sein darf. Das bedeutet entweder, daß eine von der Schwingspulenwicklung räumlich weitgehend getrennte und vor induktiver Beeinflussung bestens abgeschirmte Hilfswicklung (in einem Hilfsfeld, u. U. in eigenem Magnetsystem) verwendet[10]), oder daß eine schaltungstechnische Kompensation der

[7]) Nach einer unveröffentlichten Arbeit von Rich. Leonhardt.

[8]) G. Buchmann und K. Küpfmüller, Fernmeldetechnische Zeitschrift, Heft 6, 1951, Seite 253.

[9]) H. F. Olson, Audio-Engineering, Oct., 1950, Seite 15.

induzierten Speisespannung in der Hilfswicklung vorgenommen werden muß[11]), die in frequenzunabhängiger Weise kaum vollständig gelingt, selbst wenn dazu noch im Luftspalt eine dritte feststehende Kompensationsspule in gegengepolter Hintereinanderschaltung mit der Gegenkopplungsspule angeordnet wird und zusätzliche elektrische Schaltmittel gegen unerwünschte Phasenverschiebungen der Gegenkopplungsspannung verwendet werden. Das Haupthindernis bei der Einführung von Gegenkopplungen über das Lautsprechersystem besteht aber darin, daß die gewinnbare Gegenkopplungsspannung wieder dem speisenden Verstärker zugeführt werden muß, entweder nur über die Endstufe oder in vorhergehenden Verstärkerstufen, und daß damit der Niederfrequenzverstärker mit dem Lautsprechersystem zu einer schaltungstechnisch nicht mehr zu trennenden Einheit zusammenwächst, die eine gelegentliche Veränderung, Zu- oder Abschaltung weiterer Lautsprecher usw. nicht ohne weiteres verträgt und bedienungsmäßig unübersichtlich wird.

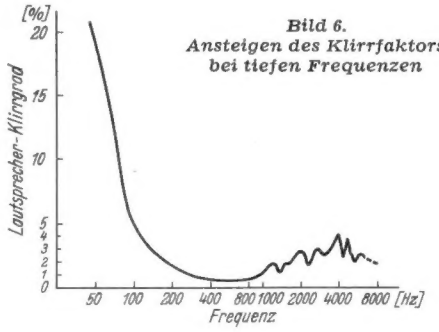


Bild 6. Ansteigen des Klirrfaktors bei tiefen Frequenzen

[10]) D. P. A. 21a² p 460 B, 12. 11. 48.

[11]) DRP 707538; D. P. A. 21a² 18/05 K 3770. 14. 5. 43; D. P. A. 21a² 18/05 P 2900, 31. 7. 50.

Eine andersartige Anwendung der Gegenkopplung an Lautsprechern bezweckt, durch gleichzeitige Stromrückkopplung zur Spannungsgegenkopplung die Dämpfung des Schwingsystems auf elektrischem Wege zu vergrößern.[12]) Eine ausreichende, d. h. möglichst aperiodische Dämpfung des Schwingsystems wird aber, sofern die Endstufen des Verstärkers nicht zu hohe Innenwiderstände besitzen, weit einfacher und mit hohem Wirkungsgrad durch ein starkes Magnetfeld im Lautsprechersystem erreicht, denn gemäß den früher verwendeten Beziehungen (22) und (23) steigt in jedem Falle der Wirkungsgrad des Lautsprechers η mit dem Quadrat der Magnetfeldstärke B.

Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß heute die Anwendung von Gegenkopplungen bei Lautsprechern sich erst im theoretischen Stadium befindet und die praktische Anwendung über einzelne Versuchsausführungen hinaus noch nicht gediehen ist.

In diesem Zusammenhang soll noch kurz auf eine Anregung für die Tieftonwiedergabe eingegangen werden, die jüngst in Fachzeitschriften auftauchte und darauf fußt, daß bei vielen Schallquellen, z. B. Musikinstrumenten, die Grundtöne energiebetragsmäßig äußerst schwach ausfallen und der charakteristische Klang praktisch nur aus der Klangwirkung der Obertöne besteht. Daraus wird der etwas voreilige Schluß gezogen, daß es genüge, die tiefen Töne beispielsweise unter 100 Hz einfach abzufiltern, einem Verzerrer zuzuführen und nur die Obertöne verstärkt abzustrahlen, so daß dann der Eindruck einer verstärkten Tieftonabstrahlung hervorgerufen würde. Wenn auch so in bestimmten Fällen zweifellos eine im Vergleich zu der Rohheit dieses Verfahrens noch erstaunlich gute Wiedergabe erreichbar ist, so zeigt ein direkter Hörvergleich (Hörbarkeit von Klirrfaktoren bei tiefen Frequenzen) stets die Verfälschung des Klangbildes, und er läßt derartige Maßnahmen mit dem Streben nach qualitativ hochwertiger Wiedergabe als *unvereinbar* erscheinen.

[12]) J. P. Wentworth, Audio-Eng., Dez. 1951, Seite 21.

Berichte aus der Elektronik

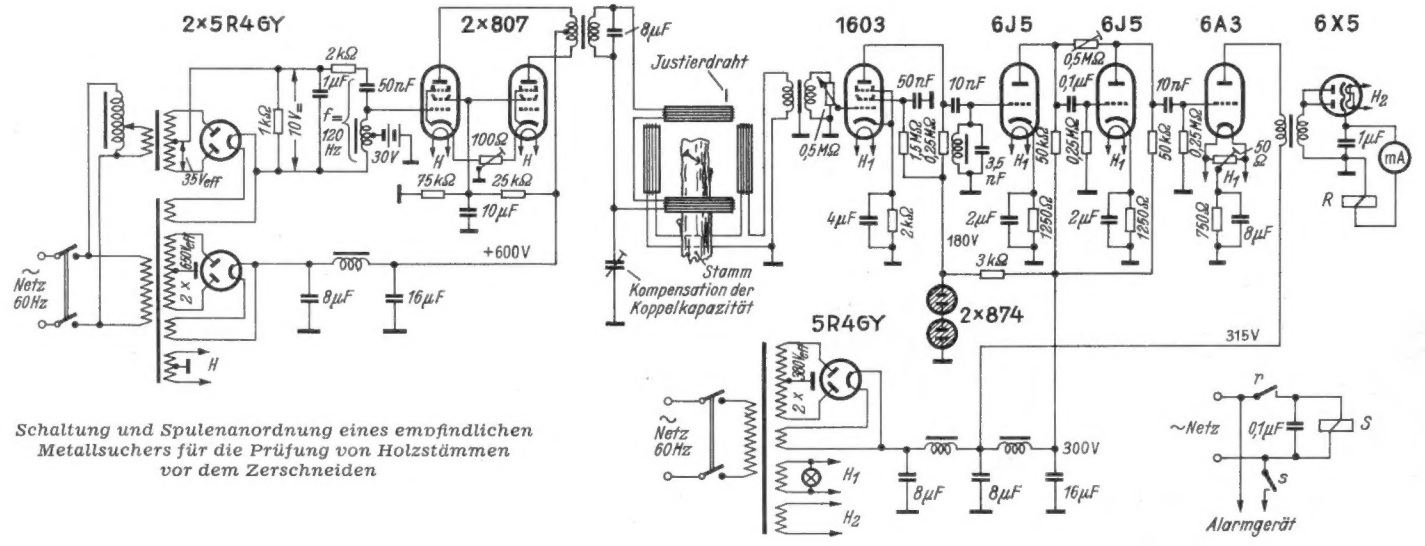
Metallsucher für Holzstämme

Beim Zerschneiden von Baumstämmen mit Kreissägen können schwere Unfälle enstehen, wenn Nägel, Geschoßsplitter oder andere Metallteile im Schnitt liegen. Die bisher bekannten elektrischen Suchverfahren weisen die verschiedensten Nachteile (unzureichende Empfindlichkeit, Fehlanzeigen durch abweichende Holzeigenschaften, schwierige Bedienung usw.) auf. Am besten haben sich noch Methoden mit zwei Spulen bewährt, deren Gegeninduktivität bei metallfreiem Feld auf Null abgeglichen wird.

C. R. Schafer beschreibt eine neue sehr zuverlässige Anordnung, die aus einer Zweispulenmethode entwickelt wurde. Bei umfangreichen Vorversuchen wurde die Erkenntnis gewonnen, daß die Empfindlichkeit für magnetische Metallteile proportional mit der Meßfrequenz steigt, während sie für nichtmagnetische Metalle und Wasser mit dem Quadrat der Frequenz verläuft. Wegen des hohen Wassergehalts frischer Stämme sollte jedoch die Betriebsfrequenz möglichst niedrig liegen, so daß sie auf 120 Hz festgesetzt wurde.

Um Metallteile in allen möglichen Lagen zu erfassen, wurde eine Anordnung von vier im Viereck aufgestellten quadratischen Spulen geschaffen, von denen zwei parallel zum Stamm liegen, während die beiden anderen den Stamm umschließen. Da die Güte der Spulen bei 120 Hz ohnehin schlecht ist, wurden sie aperiodisch geschaltet. Ein Resonanzeffekt hätte ihre Empfindlichkeit kaum erhöht und nur die Stabilität der Anordnung verschlechtert. Bei metallfreiem Feld sind die Spulen durch Abgleich entkoppelt. Die Gesamtanordnung zeigt unser *Bild*. Interessant ist die Erzeugung der 120 Hz-Schwingung aus der 60 Hz-Netzfrequenz durch eine Verdopplerschaltung.

Auf der Anzeigeseite ist im ersten Relaiskreis ein mA-Meter zur Erleichterung des Spulenabgleichs vorgesehen. Ein nachträglicher Feinabgleich der Spulenentkopplung ist durch ein Stück Eisendraht möglich, das an geeigneter Stelle in oder an eine der Anzeigespulen gebracht wird. Im übrigen wurde bei der gesamten Anordnung größter Wert auf Betriebssicherheit und Robustheit bei einfachster Bedienung gelegt. (Electronics, Sept. 1949, 100 ... 103.)



Schaltung und Spulenanordnung eines empfindlichen Metallsuchers für die Prüfung von Holzstämmen vor dem Zerschneiden